This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

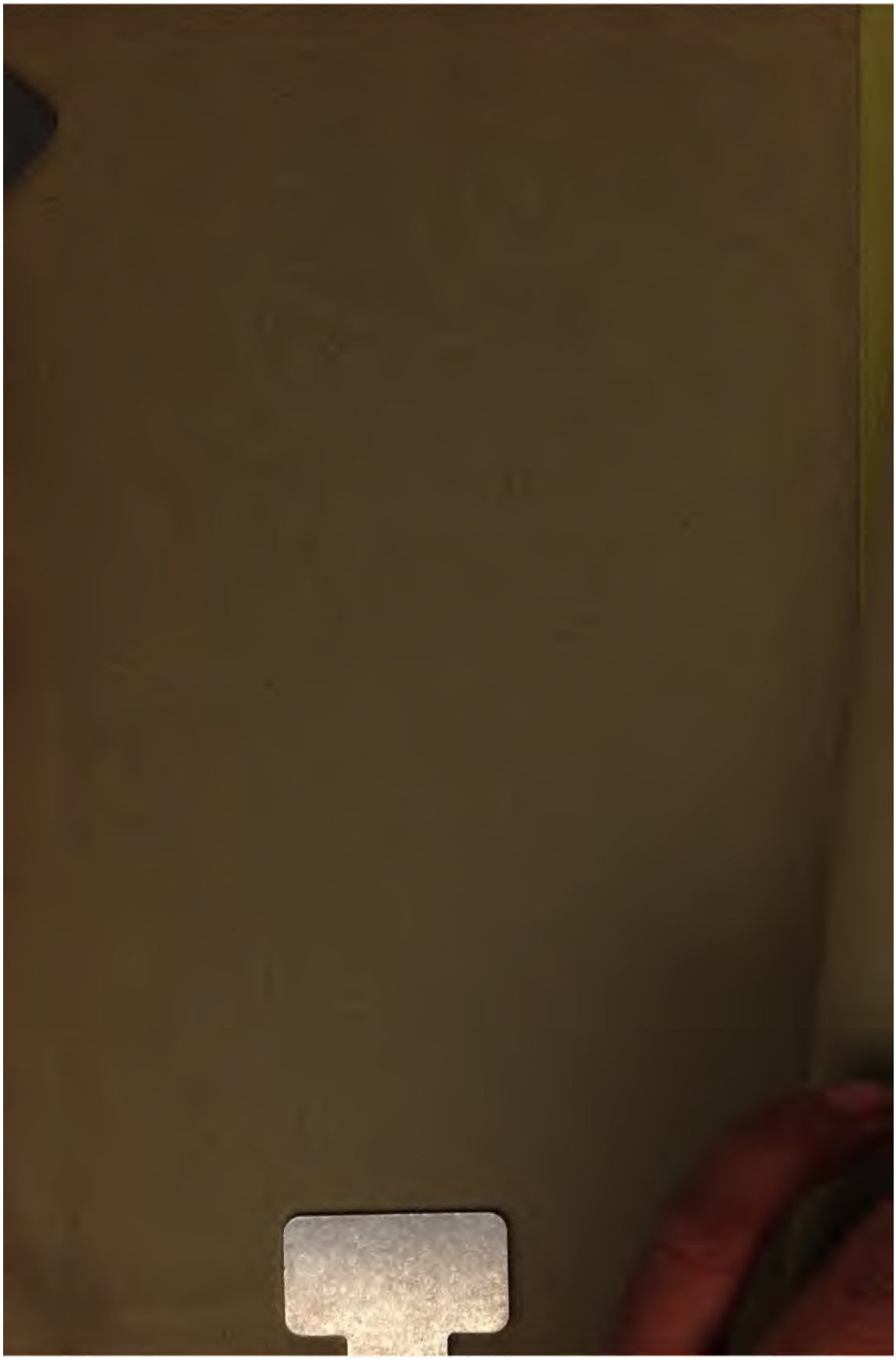
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06909038 3



Astronomy - tables 1845
(IC)

Sammlung

von

HÜLFSTAFELN.

Herausgegeben im Jahre 1822

von

H. C. Schumacher.

Neu herausgegeben und vermehrt

von

G. H. L. Warnstorff,
Dr. phil. und Lehrer der Mathematik und Naturwissenschaften
am Progymnasio zu Harburg.

ASTOR LIBRARY
NEW-YORK.

Altona, 1845.
Johann Friedrich Hammerich.

NEW YORK
PUBLIC
LIBRARY

Dem Herrn Geheimen Hofrath

Carl Friedrich Gauss

als Zeichen tiefster Verehrung

gewidmet

vom

Herausgeber.

Dem Herrn Geheimen Medicinal-

Carl Friedrich Gauss

als Zeichen tiefster Verehrung

gewidmet

von

Herausgeber.

Vorrede.

Es war ein längst gefühltes Bedürfniss, nachdem die im Jahre 1822 von dem Herrn Conferenzrath *Schumacher* herausgegebene Sammlung von Hülfstafeln bald aus dem Buchhandel verschwunden war, eine neue Ausgabe dieser Sammlung zu erhalten. Mit der dankbarsten Bereitwilligkeit nahm ich daher die für mich sehr ehrenvolle Aufforderung des Herrn Herausgebers an, eine neue Ausgabe jener Sammlung von Hülfstafeln zu besorgen. Bei dieser Arbeit hat Herr Conferenzrath *Schumacher* mich mit Rath und That unterstützt. Nicht weniger verdankt diese Sammlung der bereitwilligen Güte des Herrn Hofrath Gauss, von dem mehrere Mittheilungen herrühren, und der mir erlaubte ihm das ganze Werk vor dem Drucke zur Durchsicht vorzulegen. Es ist mir ein Bedürfniss diesen beiden Herren hier meinen innigsten Dank dafür auszusprechen, dass sie diese meine erste literarische Arbeit unter ihre Aegide gestellt haben.

Diese zweite Ausgabe unterscheidet sich nach Inhalt und Form wesentlich von der frühern. Von den Tafeln der frühern Ausgabe sind nur wenige ganz unverändert geblieben; einzelne sind erweitert, andre ganz weggelassen und neue hinzugekommen. Zu grösserer Bequemlichkeit sind kurze Bemerkungen

und Erläuterungen mit den nöthigen Beispielen den Tafeln unmittelbar voraufgeschickt.

Ueber einzelne Tafeln möge man mir gestatten, hier noch Einiges zu bemerken.

Tafel 7 pag. 73 ist von Herrn Dr. *A. C. Petersen*, Observator an der Altonaer Sternwarte berechnet. Der Gebrauch der Tafeln p. 78 bis 98 ist p. 75 erklärt und p. 76 und 77 sind Rechnungsbeispiele gegeben. Es wäre also nur noch nöthig, hier die Formeln herzusetzen, nach welchen die Grössen α, β, λ, μ berechnet sind, damit jeder Rechner sich von der Genauigkeit überzeugen kann, die diese Tafeln gewähren. Herr Dr. *Petersen* hat die Güte gehabt, sie mir mitzutheilen, wofür ich ihm zum grössten Danke verpflichtet bin.

„Wenn man sich vom Nordstern auf den Meridian ein „Perpendikel u gefällt denkt, so ist mit den p. 75 gebrauchten „Bezeichnungen

1) $\ldots . tg\, x = tg\, p . cos\, t$

2) $\ldots . cos\, z = cos\,(z-y)\, cos\, u$

„wo für die Polardistanz des Nordsterns p geschrieben ist. „Führt man in diese Formel die constante Grösse $\pi = 1^\circ\ 30'$ „ein, und setzt $A = \frac{p}{\pi}$; $tg\, \alpha = tg\, \pi . cos\, t$

$$\lambda = \tfrac{1}{2} . \frac{p(pp-\pi\pi)}{20625^2} . cos\, t . sin\, t^2$$

„so erhält man die erste Gleichung p. 75.

$$x = A\alpha + \lambda.$$

„Die Gleichung (2) entwickelt giebt:

$$sin\, y = cotg\, z . \frac{sin\, p^2 . sin\, t^2}{2\,(1-sin\, p^2 . sin\, t^2)^{\frac{1}{2}}} + 2\, tg\, \varphi . sin\, \tfrac{1}{2} y^2$$

„wofür es bis zum 60sten Grade nördlicher Breite noch immer „erlaubt ist, zu schreiben

$$sin\, y = cotg\, z . \frac{sin\, p^2 . sin\, t^2}{2(1-sin\, p . sin\, t^2)^{\frac{1}{2}}} + 2\, tg\, \varphi . sin\, \tfrac{1}{2} y^2$$

„Setzt man hierin $\sin\beta = \frac{\frac{1}{2}\sin\pi^2.\sin t^2}{(1-\sin\pi^2.\sin t^2)^{\frac{3}{4}}}$

und $\mu = 2\,tg\varphi.\sin\frac{1}{2}y^2$,

„so wird

$$\sin y = \cot g z.\frac{\sin p^2}{\sin\pi^2}.\left(\frac{1-\sin\pi^2.\sin t^2}{1-\sin p^2.\sin t^2}\right)^{\frac{3}{4}}.\sin\beta + \mu$$

„und für die Ausdehnung der Tafel III oder für die Polar-„distanz des Nordsterns zwischen 1°40′ und 1°20′ begeht man „im ungünstigsten Falle ($t = 90°$) noch nur einen Fehler von „$\frac{1}{100}$ Secunde, wenn man hiefür schreibt.

$$y = A^2\beta.\cot g z + \mu$$

„welches die 2te Gleichung p. 75 ist.“ —

Tafel 9 p. 103 ist von Herrn *von Heiligenstein* berechnet.

Tafel 10 p. 108 ist von Herrn *Hansen* berechnet und bemerkt derselbe dazu noch Folgendes in einem Briefe an Herrn Conferenzrath *Schumacher*. „Die in der vorstehenden Tafel „angewandte Nutation habe ich so gewählt, dass sie der Mond-„masse $= \frac{1}{80}$ entspricht; meine Untersuchung der Sonnenbewe-„gung hat, wie sie wissen, die Mondmasse $\frac{1}{79.667}$ gegeben, „wofür man ohne merklichen Fehler die runde Zahl $\frac{1}{80}$ sub-„stituiren kann. Diese Bestimmung stimmt sehr nahe mit den „meisten Bestimmungen der Nutation aus Beobachtungen der „Fixsterne überein, weshalb man gegründete Ursache hat, sie „für sehr nahe richtig zu halten. Namentlich weicht die „auf diese Mondsmasse gegründete Nutationsconstante nur um „0″,02 im Bogen von der von Herrn Dr. *Peters* in seiner treff-„lichen, Numerus constans nutationis etc. betitelten Abhand-„lung gefundenen Constante ab. In Bezug auf die vorstehende „Tafel ist dieser Unterschied so geringe, dass man die Tafel „ansehen kann, als wäre sie auf die Constante des Dr. *Peters* „gegründet.“ —

Ein Beispiel zu Tafel 10 möchte hier noch eine Stelle finden. Man sucht die mittlere grade Aufsteigung der Sonne oder, was dasselbe ist, die Sternzeit im mittlern Mittag für Berlin 1845, Sept. 3.

Sept. 3 ist der 246ste Tag des Jahres.

Epoche	$18^h 39' 58''76$
Bew. Solarnut. für 240 Tage	15 46 13,82
Beweg. für 6 Tage	23 39,33
Nutation	1,87
Mittlere $AR\odot$ für Paris ...	10 49 53,28
Reduction auf Berlin.....	— 7,24
Mittlere $AR\odot$ für Berlin ..	$10^h 49' 46''04$

Herr Professor *Encke*, der eine andere Nutationsconstante braucht, hat $10^h 49' 45''99$.

Die Tafel p. 137 ist von Herrn *Sievers* berechnet.

Für die der deutschen Sprache unkundigen Astronomen ist eine französische Bearbeitung des Textes der Tafeln beigefügt.

Dr. *Warnstorff*.

Inhalt.

Seite.

1. Tafel zur Verwandlung der Sternzeit in mittlere Zeit 1
2. Tafel zur Verwandlung der mittleren Zeit in Sternzeit 15
3. Bessel's Refractionstafeln 29
4. Tafel zur Reduction auf den Meridian 39
   (giebt die Werthe von m und n.)
5. Tafel der Logarithmen von m und n 53
6. Logarithmen der Horizontalparallaxe der Sonne 71
7. Tafeln, um aus der beobachteten Zenithdistanz des Nordsterns die Polhöhe des Beobachtungsorts zu finden 73
8. Tafel für die Mittagsverbesserung 99
9. Tafel für die Mitternachtsverbesserung 103
10. Tafel, um die mittlere grade Aufsteigung der Sonne zu finden 108
11. Allgemeine Tafeln für Aberration und Nutation 109
12. Länge und Breite der Haupt-Sternwarten 114
13. Tafel zur Verwandlung des Bogens in Zeit 116
14. Tafel zur Verwandlung der Zeit in Bogen 117
15. Tafel zur Verwandlung der Zeit in Decimaltheile des Tages. 118
16. Tafel für die Länge der Kreisbögen 119

Astronomische Formeln. Seite 121—146.

1. Verbesserung des aus correspondirenden Höhen abgeleiteten Mittags, wenn die Höhen des Vormittags und des Nachmittags nur nahe gleich sind 121
2. Zeitbestimmung aus Zenithdistanzen 122
3. Zeitbestimmung mit dem Passageninstrumente 123
4. Zeitbestimmung aus den Durchgängen zweier Sterne durch denselben Verticalkreis 124
5. Reduction der nahe am Meridian beobachteten Zenithdistanzen auf den Meridian 125
6. Reduction der nahe am Meridian beobachteten Zenithdistanzen der Sonne auf den Meridian 126
7. Methode, die Breite aus dem Mittel mehrerer von der Culmination entfernter Zenithdistanzen eines Sterns zu finden .. 127
8. Methode, die Polhöhe aus einer beobachteten Höhe des Nordsterns zu finden 129

Seite.

9. Berechnung der Zenithdistanz und des Azimuths aus dem Stundenwinkel 131
10. Grundformeln und Differentialgleichungen der sphärischen Trigonometrie 132
11. Interpolationsmethode für halbe Intervalle des Arguments ... 133
12. Tafel, um für eine bestimmte Polhöhe aus dem Stundenwinkel und der Declination, Azimuth, Höhe und parallactischen Winkel zu berechnen 135

Anhang.

1. Tafeln, um Höhenunterschiede aus Barometerbeobachtungen zu bestimmen, von Gauss..... 147
2. Tafeln zu demselben Zweck von Bessel..... 151
3. Tafeln zu demselben Zweck von Carlini..... 161
4. Verwandlung der Barometerscalen und Thermometerscalen... 169
5. Tafeln zur Reduction der Barometerstände 175
   1) Reduction des altfranzösischen Barometers..... 177
   2) Reduction des metrischen Barometers..... 183
   3) Reduction des englischen Barometers 187
   4) Reduction des altfranzösischen Barometers mit getrennten Thermometern für Scale und Quecksilber..... 197
6. Logarithmen von vier Decimalstellen 205

Französischer Text zu den Tafeln 223

I.

Tafel

zur Verwandlung der Sternzeit.

Umstehende beide Tafeln dienen zur Verwandlung der Sternzeit in mittlere Zeit und umgekehrt. Die erstere ist die *Burckhardt*sche Tafel zur Verwandlung der Sternzeit in mittlere Zeit; die zweite zur Verwandlung der mittlern Zeit in Sternzeit ist vom Herrn Deichgräfen *Nissen* in Tondern berechnet. Auf jeder ungeraden Seite steht eine kleine Tafel, die dazu dient, für Hunderttheile der Secunde Rechnung zu tragen.

Beispiel. Es sei $21^h 19' 54''13$ Sternzeit in mittlere Zeit zu verwandeln, so ist nach pag. 12 der Tafel I

die Voreilung für $21^h 19' 24''$ .... $3' 29''6$

nach pag. 13 für $29''$ .... $0,08$

also Voreilung $3' 29''68$

die von $21^h 19' 54''13$ abgezogen, $21^h 16' 24''45$ für die gesuchte mittlere Zeit geben.

Soll aber im Gegentheil $21^h 16' 24''45$ mittlere Zeit in Sternzeit verwandelt werden, so ist nach p. 26 der Tafel II

die Retardation für ... $21^h 16' 31''$ ..... $3' 29''7$

nach pag. 27 für $- 6''5$ .... $- 0,02$

also Retardation $3' 29''68$

diese zu $21^h 16' 24''25$ addirt, giebt $21^h 19' 54''13$ für die gesuchte Sternzeit.

0^h				1^h			
St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.
0′ 37″	0′ 0″1	30′ 31″	0′ 5″0	0′ 26″	0′ 9″9	30′ 20″	0′ 14″8
1 13	0,2	31 8	5,1			30 57	14,9
1 50	0,3	31 44	5,2	1 2	0 10,0		
2 26	0,4	32 21	5,3	1 39	10,1	31 34	0 15,0
3 3	0,5	32 58	5,4	2 16	10,2	32 10	15,1
3 40	0,6	33 34	5,5	2 52	10,3	32 47	15,2
4 16	0,7	34 11	5,6	3 29	10,4	33 24	15,3
4 53	0,8	34 48	5,7	4 6	10,5	34 0	15,4
5 30	0,9	35 24	5,8	4 42	10,6	34 37	15,5
		36 1	5,9	5 19	10,7	35 13	15,6
6 6	0 1,0			5 55	10,8	35 50	15,7
6 43	1,1	36 37	0 6,0	6 32	10,9	36 27	15,8
7 19	1,2	37 14	6,1			37 3	15,9
7 56	1,3	37 51	6,2	7 9	0 11,0		
8 33	1,4	38 27	6,3	7 45	11,1	37 40	0 16,0
9 9	1,5	39 4	6,4	8 22	11,2	38 17	16,1
9 46	1,6	39 41	6,5	8 59	11,3	38 53	16,2
10 23	1,7	40 17	6,6	9 35	11,4	39 30	16,3
10 59	1,8	40 54	6,7	10 12	11,5	40 6	16,4
11 36	1,9	41 30	6,8	10 48	11.6	40 43	16,5
		42 7	6,9	11 25	11,7	41 20	16,6
12 12	0 2,0			12 2	11,8	41 56	16,7
12 49	2,1	42 44	0 7,0	12 38	11,9	42 33	16,8
13 26	2,2	43 20	7,1			43 9	16,9
14 2	2,3	43 57	7,2	13 15	0 12,0		
14 39	2,4	44 34	7,3	13 52	12,1	43 46	0 17,0
15 16	2,5	45 10	7,4	14 28	12,2	44 23	17,1
15 52	2,6	45 47	7,5	15 5	12,3	44 59	17,2
16 29	2,7	46 23	7,6	15 41	12,4	45 36	17,3
17 5	2,8	47 0	7,7	16 18	12,5	46 13	17,4
17 42	2,9	47 37	7,8	16 55	12,6	46 49	17,5
		48 13	7,9	17 31	12,7	47 26	17,6
18 19	0 3,0			18 8	12,8	48 2	17,7
18 55	3,1	48 50	0 8,0	18 44	12,9	48 39	17,8
19 32	3,2	49 27	8,1			49 16	17,9
20 9	3,3	50 3	8,2	19 21	0 13,0		
20 45	3,4	50 40	8,3	19 58	13,1	49 52	0 18,0
21 22	3,5	51 16	8,4	20 34	13,2	50 29	18,1
21 58	3,6	51 53	8,5	21 11	13,3	51 6	18,2
22 35	3,7	52 30	8,6	21 48	13,4	51 42	18,3
23 12	3,8	53 6	8,7	22 24	13,5	52 19	18,4
23 48	3,9	53 43	8,8	23 1	13,6	52 55	18,5
		54 20	8,9	23 38	13,7	53 32	18,6
24 25	0 4,0			24 14	13,8	54 9	18,7
25 2	4,1	54 56	0 9,0	24 51	13,9	54 45	18,8
25 38	4,2	55 33	9,1			55 22	18,9
26 15	4,3	56 9	9,2	25 27	0 14,0		
26 51	4,4	56 46	9,3	26 4	14,1	55 59	0 19,0
27 28	4,5	57 23	9,4	26 41	14,2	56 35	19,1
28 5	4,6	57 59	9,5	27 17	14,3	57 12	19,2
28 41	4,7	58 36	9,6	27 54	14,4	57 48	19,3
29 18	4,8	59 13	9,7	28 31	14,5	58 25	19,4
29 55	4,9	59 49	9,8	29 7	14,6	59 2	19,5
				29 44	14,7	59 38	19,6

2h				3h			
St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.
0′ 15″	0′ 19″7	30′ 10″	0′ 24″6	0′ 4″	0′ 29″5	30′ 35″	0′ 34″5
0 52	19,8	30 46	24,7	0 41	29,6	31 12	34,6
1 28	19,9	31 23	24,8	1 17	29,7	31 49	34,7
		31 59	24,9	1 54	29,8	32 25	34,8
2 5	0 20,0			2 31	29,9	33 2	34,9
2 41	20,1	32 36	0 25,0				
3 18	20,2	33 13	25,1	3 7	0 30,0	33 38	0 35,0
3 55	20,3	33 49	25,2	3 44	30,1	34 15	35,1
4 31	20,4	34 26	25,3	4 21	30,2	34 52	35,2
5 8	20,5	35 3	25,4	4 57	30,3	35 28	35,3
5 45	20,6	35 39	25,5	5 34	30,4	36 5	35,4
6 21	20,7	36 16	25,6	6 10	30,5	36 42	35,5
6 58	20,8	36 52	25,7	6 47	30,6	37 18	35,6
7 34	20,9	37 29	25,8	7 24	30,7	37 55	35,7
		38 6	25,9	8 0	30,8	38 31	35,8
8 11	0 21,0			8 37	30,9	39 8	35,9
8 48	21,1	38 42	0 26,0				
9 24	21,2	39 19	26,1	9 14	0 31,0	39 45	0 36,0
10 1	21,3	39 56	26,2	9 50	31,1	40 21	36,1
10 38	21,4	40 32	26,3	10 27	31,2	40 58	36,2
11 14	21,5	41 9	26,4	11 3	31,3	41 35	36,3
11 51	21,6	41 45	26,5	11 40	31,4	42 11	36,4
12 27	21,7	42 22	26,6	12 17	31,5	42 48	36,5
13 4	21,8	42 59	26,7	12 53	31,6	43 24	36,6
13 41	21,9	43 35	26,8	13 30	31,7	44 1	36,7
		44 12	26,9	14 7	31,8	44 38	36,8
14 17	0 22,0			14 43	31,9	45 14	36,9
14 54	22,1	44 49	0 27,0				
15 31	22,2	45 25	27,1	15 20	0 32,0	45 51	0 37,0
16 7	22,3	46 2	27,2	15 56	32,1	46 28	37,1
16 44	22,4	46 38	27,3	16 33	32,2	47 4	37,2
17 20	22,5	47 15	27,4	17 10	32,3	47 41	37,3
17 57	22,6	47 52	27,5	17 46	32,4	48 17	37,4
18 34	22,7	48 28	27,6	18 23	32,5	48 54	37,5
19 10	22,8	49 5	27,7	19 0	32,6	49 31	37,6
19 47	22,9	49 42	27,8	19 36	32,7	50 7	37,7
		50 18	27,9	20 13	32,8	50 44	37,8
20 24	0 23,0			20 49	32,9	51 21	37,9
21 0	23,1	50 55	0 28,0				
21 37	23,2	51 31	28,1	21 26	0 33,0	51 57	0 38,0
22 13	23,3	52 8	28,2	22 3	33,1	52 34	38,1
22 50	23,4	52 45	28,3	22 39	33,2	53 10	38,2
23 27	23,5	53 21	28,4	23 16	33,3	53 47	38,3
24 3	23,6	53 58	28,5	23 52	33,4	54 24	38,4
24 40	23,7	54 35	28,6	24 29	33,5	55 0	38,5
25 17	23,8	55 11	28,7	25 6	33,6	55 37	38,6
25 53	23,9	55 48	28,8	25 42	33,7	56 14	38,7
		56 24	28,9	26 19	33,8	56 50	38,8
26 30	0 24,0			26 56	33,9	57 27	38,9
27 6	24,1	57 1	0 29,0				
27 43	24,2	57 38	29,1	27 32	0 34,0	58 3	0 39,0
28 20	24,3	58 14	29,2	28 9	34,1	58 40	39,1
28 56	24,4	58 51	29,3	28 45	34,2	59 17	39,2
29 33	24,5	59 28	29,4	29 22	34,3	59 53	39,3
				29 59	34,4		

4	0,01
7	0,02
11	0,03
15	0,04
18	0,05
22	0,06
26	0,07
29	0,08
33	0,09

4^h				5^h			
St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.
0′ 30″	0′ 39″4	30′ 25″	0′ 44″3	0′ 19″	0′ 49″2	30′ 14″	0′ 54″1
1 7	39,5	31 1	44,4	0 56	49,3	30 50	54,2
1 43	39,6	31 38	44,5	1 32	49,4	31 27	54,3
2 20	39,7	32 14	44,6	2 9	49,5	32 4	54,4
2 56	39,8	32 51	44,7	2 46	49,6	32 40	54,5
3 33	39,9	33 28	44,8	3 22	49,7	33 17	54,6
		34 4	44,9	3 59	49,8	33 53	54,7
4 10	0 40,0			4 35	49,9	34 30	54,8
4 46	40,1	34 41	0 45,0			35 7	54,9
5 23	40,2	35 18	45,1	5 12	0 50,0		
6 0	40,3	35 54	45,2	5 49	50,1	35 43	0 55,0
6 36	40,4	36 31	45,3	6 25	50,2	36 20	55,1
7 13	40,5	37 7	45,4	7 2	50,3	36 57	55,2
7 49	40,6	37 44	45,5	7 39	50,4	37 33	55,3
8 26	40,7	38 21	45,6	8 15	50,5	38 10	55,4
9 3	40,8	38 57	45,7	8 52	50,6	38 46	55,5
9 39	40,9	39 34	45,8	9 28	50,7	39 23	55,6
		40 10	45,9	10 5	50,8	40 0	55,7
10 16	0 41,0			10 42	50,9	40 36	55,8
10 53	41,1	40 47	0 46,0			41 13	55,9
11 29	41,2	41 24	46,1	11 18	0 51,0		
12 6	41,3	42 0	46,2	11 55	51,1	41 50	0 56,0
12 42	41,4	42 37	46,3	12 32	51,2	42 26	56,1
13 19	41,5	43 14	46,4	13 8	51,3	43 3	56,2
13 56	41,6	43 50	46,5	13 45	51,4	43 40	56,3
14 32	41,7	44 27	46,6	14 21	51,5	44 16	56,4
15 9	41,8	45 4	46,7	14 58	51,6	44 53	56,5
15 46	41,9	45 40	46,8	15 35	51,7	45 29	56,6
		46 17	46,9	16 11	51,8	46 6	56,7
16 22	0 42,0			16 48	51,9	46 43	56,8
16 59	42,1	46 53	0 47,0			47 19	56,9
17 35	42,2	47 30	47,1	17 25	0 52,0		
18 12	42,3	48 7	47,2	18 1	52,1	47 56	0 57,0
18 49	42,4	48 43	47,3	18 38	52,2	48 32	57,1
19 25	42,5	49 20	47,4	19 14	52,3	49 9	57,2
20 2	42,6	49 57	47,5	19 51	52,4	49 46	57,3
20 39	42,7	50 33	47,6	20 28	52,5	50 22	57,4
21 15	42,8	51 10	47,7	21 4	52,6	50 59	57,5
21 52	42,9	51 46	47,8	21 41	52,7	51 36	57,6
		52 23	47,9	22 18	52,8	52 12	57,7
22 28	0 43,0			22 54	52,9	52 49	57,8
23 5	43,1	53 0	0 48,0			53 25	57,9
23 42	43,2	53 36	48,1	23 31	0 53,0		
24 18	43,3	54 13	48,2	24 7	53,1	54 2	0 58,0
24 55	43,4	54 50	48,3	24 44	53,2	54 39	58,1
25 32	43,5	55 26	48,4	25 21	53,3	55 15	58,2
26 8	43,6	56 3	48,5	25 57	53,4	55 52	58,3
26 45	43,7	56 39	48,6	26 34	53,5	56 29	58,4
27 21	43,8	57 16	48,7	27 11	53,6	57 5	58,5
27 58	43,9	57 53	48,8	27 47	53,7	57 42	58,6
		58 29	48,9	28 24	53,8	58 18	58,7
28 35	0 44,0			29 0	53,9	58 55	58,8
29 11	44,1	59 6	0 49,0			59 32	58,9
29 48	44,2	59 43	49,1	29 37	0 54,0		

6^h				7^h			
St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.
0′ 8″	0′59″0	30′ 40″	1′ 4″0	0′ 34″	1′ 8″9	30′ 29″	1′ 13″8
0 45	59,1	31 16	4,1			31 5	13,9
1 22	59,2	31 53	4,2	1 11	1 9,0		
1 58	59,3	32 29	4,3	1 47	9,1	31 42	1 14,0
2 35	59,4	33 6	4,4	2 24	9,2	32 19	14,1
3 11	59,5	33 43	4,5	3 1	9,3	32 55	14,2
3 48	59,6	34 19	4,6	3 37	9,4	33 32	14,3
4 25	59,7	34 56	4,7	4 14	9,5	34 8	14,4
5 1	59,8	35 33	4,8	4 50	9,6	34 45	14,5
5 38	59,9	36 9	4,9	5 27	9,7	35 22	14,6
				6 4	9,8	35 58	14,7
6 15	1 0,0	36 46	1 5,0	6 40	9,9	36 35	14,8
6 51	0,1	37 22	5,1			37 12	14,9
7 28	0,2	37 59	5,2	7 17	1 10,0		
8 4	0,3	38 36	5,3	7 54	10,1	37 48	1 15,0
8 41	0,4	39 12	5,4	8 30	10,2	38 25	15,1
9 18	0,5	39 49	5,5	9 7	10,3	39 1	15,2
9 54	0,6	40 26	5,6	9 43	10,4	39 38	15,3
10 31	0,7	41 2	5,7	10 20	10,5	40 15	15,4
11 8	0,8	41 39	5,8	10 57	10,6	40 51	15,5
11 44	0,9	42 15	5,9	11 33	10,7	41 28	15,6
				12 10	10,8	42 5	15,7
12 21	1 1,0	42 52	1 6,0	12 47	10,9	42 41	15,8
12 57	1,1	43 29	6,1			43 18	15,9
13 34	1,2	44 5	6,2	13 23	1 11,0		
14 11	1,3	44 42	6,3	14 0	11,1	43 54	1 16,0
14 47	1,4	45 18	6,4	14 36	11,2	44 31	16,1
15 24	1,5	45 55	6,5	15 13	11,3	45 8	16,2
16 1	1,6	46 32	6,6	15 50	11,4	45 44	16,3
16 37	1,7	47 8	6,7	16 26	11,5	46 21	16,4
17 14	1,8	47 45	6,8	17 3	11,6	46 58	16,5
17 50	1,9	48 22	6,9	17 40	11,7	47 34	16,6
				18 16	11,8	48 11	16,7
18 27	1 2,0	48 58	1 7,0	18 53	11,9	48 47	16,8
19 4	2,1	49 35	7,1			49 24	16,9
19 40	2,2	50 11	7,2	19 29	1 12,0		
20 17	2,3	50 48	7,3	20 6	12,1	50 1	1 17,0
20 54	2,4	51 25	7,4	20 43	12,2	50 37	17,1
21 30	2,5	52 1	7,5	21 19	12,3	51 14	17,2
22 7	2,6	52 38	7,6	21 56	12,4	51 51	17,3
22 43	2,7	53 15	7,7	22 33	12,5	52 27	17,4
23 20	2,8	53 51	7,8	23 9	12,6	53 4	17,5
23 57	2,9	54 28	7,9	23 46	12,7	53 40	17,6
				24 22	12,8	54 17	17,7
24 33	1 3,0	55 4	1 8,0	24 59	12,9	54 54	17,8
25 10	3,1	55 41	8,1			55 30	17,9
25 47	3,2	56 18	8,2	25 36	1 13,0		
26 23	3,3	56 54	8,3	26 12	13,1	56 7	1 18,0
27 0	3,4	57 31	8,4	26 49	13,2	56 44	18,1
27 36	3,5	58 8	8,5	27 26	13,3	57 20	18,2
28 13	3,6	58 44	8,6	28 2	13,4	57 57	18,3
28 50	3,7	59 21	8,7	28 39	13,5	58 33	18,4
29 26	3,8	59 57	8,8	29 15	13,6	59 10	18,5
30 3	3,9			29 52	13,7	59 47	18,6

4	0,01
7	0,02
11	0,03
15	0,04
18	0,05
22	0,06
26	0,07
29	0,08
33	0,09

8^h				9^h			
St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.
0′ 23″	1′ 18″7	30′ 18″	1′ 23″6	0′ 12″	1′ 28″5	30′ 7″	1 33″4
1 0	18,8	30 54	23,7	0 49	28,6	30 44	33,5
1 36	18,9	31 31	23,8	1 26	28,7	31 20	33,6
		32 8	23,9	2 2	28,8	31 57	33,7
2 13	1 19,0			2 39	28,9	32 34	33,8
2 50	19,1	32 44	1 24,0			33 10	33,9
3 26	19,2	33 21	24,1	3 16	1 29,0		
4 3	19,3	33 58	24,2	3 52	29,1	33 47	1 34,0
4 40	19,4	34 34	24,3	4 29	29,2	34 23	34,1
5 16	19,5	35 11	24,4	5 6	29,3	35 0	34,2
5 53	19,6	35 47	24,5	5 42	29,4	35 37	34,3
6 30	19,7	36 24	24,6	6 19	29,5	36 13	34,4
7 6	19,8	37 1	24,7	6 55	29,6	36 50	34,5
7 43	19,9	37 37	24,8	7 32	29,7	37 27	34,6
		38 14	24,9	8 9	29,8	38 3	34,7
8 19	1 20,0			8 45	29,9	38 40	34,8
8 56	20,1	38 51	1 25,0			39 16	34,9
9 33	20,2	39 27	25,1	9 22	1 30,0		
10 9	20,3	40 4	25,2	9 58	30,1	39 53	1 35,0
10 46	20,4	40 40	25,3	10 35	30,2	40 30	35,1
11 23	20,5	41 17	25,4	11 12	30,3	41 6	35,2
11 59	20,6	41 54	25,5	11 48	30,4	41 43	35,3
12 36	20,7	42 30	25,6	12 25	30,5	42 20	35,4
13 12	20,8	43 7	25,7	13 2	30,6	42 56	35,5
13 49	20,9	43 44	25,8	13 38	30,7	43 33	35,6
		44 20	25,9	14 15	30,8	44 9	35,7
14 26	1 21,0			14 51	30,9	44 46	35,8
15 2	21,1	44 57	1 26,0			45 23	35,9
15 39	21,2	45 33	26,1	15 28	1 31,0		
16 16	21,3	46 10	26,2	16 5	31,1	45 59	1 36,0
16 52	21,4	46 47	26,3	16 41	31,2	46 36	36,1
17 29	21,5	47 23	26,4	17 18	31,3	47 13	36,2
18 5	21,6	48 0	26,5	17 55	31,4	47 49	36,3
18 42	21,7	48 37	26,6	18 31	31,5	48 26	36,4
19 19	21,8	49 13	26,7	19 8	31,6	49 2	36,5
19 55	21,9	49 50	26,8	19 44	31,7	49 39	36,6
		50 26	26,9	20 21	31,8	50 16	36,7
20 32	1 22,0			20 58	31,9	50 52	36,8
21 9	22,1	51 3	1 27,0			51 29	36,9
21 45	22,2	51 40	27,1	21 34	1 32,0		
22 22	22,3	52 16	27,2	22 11	32,1	52 6	1 37,0
22 58	22,4	52 53	27,3	22 48	32,2	52 42	37,1
23 35	22,5	53 30	27,4	23 24	32,3	53 19	37,2
24 12	22,6	54 6	27,5	24 1	32,4	53 55	37,3
24 48	22,7	54 43	27,6	24 37	32,5	54 32	37,4
25 25	22,8	55 19	27,7	25 14	32,6	55 9	37,5
26 1	22,9	55 56	27,8	25 51	32,7	55 45	37,6
		56 33	27,9	26 27	32,8	56 22	37,7
26 38	1 23,0			27 4	32,9	56 59	37,8
27 15	23,1	57 9	1 28,0			57 35	37,9
27 51	23,2	57 46	28,1	27 41	1 33,0		
28 28	23,3	58 23	28,2	28 17	33,1	58 12	1 38,0
29 5	23,4	58 59	28,3	28 54	33,2	58 48	38,1
29 41	23,5	59 36	28,4	29 30	33,3	59 25	38,2

11^h				12^h			
St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.
0′ 2″	1′ 38″3	30′ 33″	1′ 43″3	0′ 27″	1′ 48″2	30′ 22	1′ 53″1
0 38	38,4	31 9	43,4	1 4	48,3	30 59	53,2
1 15	38,5	31 46	43,5	1 41	48,4	31 35	53,3
1 52	38,6	32 23	43,6	2 17	48,5	32 12	53,4
2 28	38,7	32 59	43,7	2 54	48,6	32 49	53,5
3 5	38,8	33 36	43,8	3 31	48,7	33 25	53,6
3 41	38,9	34 13	43,9	4 7	48,8	34 2	53,7
				4 44	48,9	34 38	53,8
4 18	1 39,0	34 49	1 44,0			35 15	53,9
4 55	39,1	35 26	44,1	5 20	1 49,0		
5 31	39,2	36 2	44,2	5 57	49,1	35 52	1 54,0
6 8	39,3	36 39	44,3	6 34	49,2	36 28	54,1
6 44	39,4	37 16	44,4	7 10	49,3	37 5	54,2
7 21	39,5	37 52	44,5	7 47	49,4	37 42	54,3
7 58	39,6	38 29	44,6	8 24	49,5	38 18	54,4
8 34	39,7	39 6	44,7	9 0	49,6	38 55	54,5
9 11	39,8	39 42	44,8	9 37	49,7	39 31	54,6
9 48	39,9	40 19	44,9	10 13	49,8	40 8	54,7
				10 50	49,9	40 45	54,8
10 24	1 40,0	40 55	1 45,0			41 21	54,9
11 1	40,1	41 32	45,1	11 27	1 50,0		
11 37	40,2	42 9	45,2	12 3	50,1	41 58	1 55,0
12 14	40,3	42 45	45,3	12 40	50,2	42 35	55,1
12 51	40,4	43 22	45,4	13 17	50,3	43 11	55,2
13 27	40,5	43 59	45,5	13 53	50,4	43 48	55,3
14 4	40,6	44 35	45,6	14 30	50,5	44 24	55,4
14 41	40,7	45 12	45,7	15 6	50,6	45 1	55,5
15 17	40,8	45 48	45,8	15 43	50,7	45 38	55,6
15 54	40,9	46 25	45,9	16 20	50,8	46 14	55,7
				16 56	50,9	46 51	55,8
16 30	1 41,0	47 2	1 46,0			47 27	55,9
17 7	41,1	47 38	46,1	17 33	1 51,0		
17 44	41,2	48 15	46,2	18 10	51,1	48 4	1 56,0
18 20	41,3	48 52	46,3	18 46	51,2	48 41	56,1
18 57	41,4	49 28	46,4	19 23	51,3	49 17	56,2
19 34	41,5	50 5	46,5	19 59	51,4	49 54	56,3
20 10	41,6	50 41	46,6	20 36	51,5	50 31	56,4
20 47	41,7	51 18	46,7	21 13	51,6	51 7	56,5
21 23	41,8	51 55	46,8	21 49	51,7	51 44	56,6
22 0	41,9	52 31	46,9	22 26	51,8	52 20	56,7
				23 2	51,9	52 57	56,8
22 37	1 42,0	53 8	1 47,0			53 34	56,9
23 13	42,1	53 45	47,1	23 39	1 52,0		
23 50	42,2	54 21	47,2	24 16	52,1	54 10	1 57,0
24 27	42,3	54 58	47,3	24 52	52,2	54 47	57,1
25 3	42,4	55 34	47,4	25 29	52,3	55 24	57,2
25 40	42,5	56 11	47,5	26 6	52,4	56 0	57,3
26 16	42,6	56 48	47,6	26 42	52,5	56 37	57,4
26 53	42,7	57 24	47,7	27 19	52,6	57 13	57,5
27 30	42,8	58 1	47,8	27 56	22,7	57 50	57,6
28 6	42,9	58 38	47,9	28 32	52,8	58 27	57,7
				29 9	52,9	59 3	57,8
28 43	1 43,0	59 14	1 48,0			59 40	57,9
29 20	43,1	59 51	48,1	29 45	1 53,0		
29 56	43,2						

4	0,01
7	0,02
11	0,03
15	0,04
18	0,05
22	0,06
26	0,07
29	0,08
33	0,09

12h				13h			
St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.
0′ 17″	1′ 58″0	30 11″	2′ 2″9	0′ 6″	2′ 7″8	30′ 37″	2′ 12″8
0 53	58,1			0 42	7,9	31 14	12,9
1 30	58,2	30 48	2 3,0				
2 6	58,3	31 24	3,1	1 19	2 8,0	31 50	2 13,0
2 43	58,4	32 1	3,2	1 56	8,1	32 27	13,1
3 20	58,5	32 38	3,3	2 32	8,2	33 3	13,2
3 56	58,6	33 14	3,4	3 9	8,3	33 40	13,3
4 33	58,7	33 51	3,5	3 46	8,4	34 17	13,4
5 10	58,8	34 28	3,6	4 22	8,5	34 53	13,5
5 46	58,9	35 4	3,7	4 59	8,6	35 30	13,6
		35 41	3,8	5 35	8,7	36 7	13,7
6 23	1 59,0	36 17	3,9	6 12	8,8	36 43	13,8
6 59	59,1			6 49	8,9	37 20	13,9
7 36	59,2	36 54	2 4,0				
8 13	59,3	37 31	4,1	7 25	2 9,0	37 56	2 14,0
8 49	59,4	38 7	4,2	8 2	9,1	38 33	14,1
9 26	59,5	38 44	4,3	8 39	9,2	39 10	14,2
10 3	59,6	39 21	4,4	9 15	9,3	39 46	14,3
10 39	59,7	39 57	4,5	9 51	9,4	40 23	14,4
11 16	59,8	40 34	4,6	10 28	9,5	41 0	14,5
11 52	59,9	41 10	4,7	11 5	9,6	41 36	14,6
		41 47	4,8	11 42	9,7	42 13	14,7
		42 24	4,9	12 18	9,8	42 49	14,8
12 29	2 0,0			12 55	9,9	43 26	14,9
13 6	0,1	43 0	2 5,0				
13 42	0,2	43 37	5,1	13 32	2 10,0	44 3	2 15,0
14 19	0,3	44 14	5,2	14 8	10,1	44 39	15,1
14 56	0,4	44 50	5,3	14 45	10,2	45 16	15,2
15 32	0,5	45 27	5,4	15 21	10,3	45 53	15,3
16 9	0,6	46 3	5,5	15 58	10,4	46 29	15,4
16 45	0,7	46 40	5,6	16 35	10,5	47 6	15,5
17 22	0,8	47 17	5,7	17 11	10,6	47 42	15,6
17 59	0,9	47 53	5,8	17 48	10,7	48 19	15,7
		48 30	5,9	18 25	10,8	48 56	15,8
18 35	2 1,0			19 1	10,9	49 32	15,9
19 12	1,1	49 7	2 6,0				
19 49	1,2	49 43	6,1	19 38	2 11,0	50 9	2 16,0
20 25	1,3	50 20	6,2	20 14	11,1	50 46	16,1
21 2	1,4	50 56	6,3	20 51	11,2	51 22	16,2
21 38	1,5	51 33	6,4	21 28	11,3	51 59	16,3
22 15	1,6	52 10	6,5	22 4	11,4	52 35	16,4
22 52	1,7	52 46	6,6	22 41	11,5	53 12	16,5
23 28	1,8	53 23	6,7	23 18	11,6	53 49	16,6
24 5	1,9	54 0	6,8	23 54	11,7	54 25	16,7
		54 36	6,9	24 31	11,8	55 2	16,8
24 42	2 2,0			25 7	11,9	55 39	16,9
25 18	2,1	55 13	2 7,0				
25 55	2,2	55 49	7,1	25 44	2 12,0	56 15	2 17,0
26 32	2,3	56 26	7,2	26 21	12,1	56 52	17,1
27 8	2,4	57 3	7,3	26 57	12,2	57 28	17,2
27 45	2,5	57 39	7,4	27 34	12,3	58 5	17,3
28 21	2,6	58 16	7,5	28 10	12,4	58 42	17,4
28 58	2,7	58 53	7,6	28 47	12,5	59 18	17,5
29 35	2,8	59 29	7,7	29 24	12,6	59 55	17,6
				30 0	12,7		

14h				15h			
St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.
0′ 32″	2′ 17″7	30′ 26″	2′ 22″6	0′ 21″	2′ 27″5	30′ 15″	2′ 32″4
1 8	17,8	31 3	22,7	0 57	27,6	30 52	32,5
1 45	17,9	31 39	22,8	1 34	27,7	31 29	32,6
		32 16	22,9	2 11	27,8	32 5	32,7
2 21	2 18,0			2 47	27,9	32 42	32,8
2 58	18,1	32 53	2 23,0			33 18	32,9
3 35	18,2	33 29	23,1	3 24	2 28,0		
4 11	18,3	34 6	23,2	4 1	28,1	33 55	2 33,0
4 48	18,4	34 43	23,3	4 37	28,2	34 32	33,1
5 25	18,5	35 19	23,4	5 14	28,3	35 8	33,2
6 1	18,6	35 56	23,5	5 50	28,4	35 45	33,3
6 38	18,7	36 32	23,6	6 27	28,5	36 22	33,4
7 14	18,8	37 9	23,7	7 4	28,6	36 58	33,5
7 51	18,9	37 46	23,8	7 40	28,7	37 35	33,6
		38 22	23,9	8 17	28,8	38 11	33,7
8 28	2 19,0			8 53	28,9	38 48	33,8
9 4	19,1	38 59	2 24,0			39 25	33,9
9 41	19,2	39 36	24,1	9 30	2 29,0		
10 18	19,3	40 12	24,2	10 7	29,1	40 1	2 34,0
10 54	19,4	40 49	24,3	10 43	29,2	40 38	34,1
11 31	19,5	41 25	24,4	11 20	29,3	41 15	34,2
12 7	19,6	42 2	24,5	11 57	29,4	41 51	34,3
12 44	19,7	42 39	24,6	12 33	29,5	42 28	34,4
13 21	19,8	43 15	24,7	13 10	29,6	43 4	34,5
13 57	19,9	43 52	24,8	13 46	29,7	43 41	34,6
		44 28	24,9	14 23	29,8	44 18	34,7
14 34	2 20,0			15 0	29,9	44 54	34,8
15 11	20,1	45 5	2 25,0			45 31	34,9
15 47	20,2	45 42	25,1	15 36	2 30,0		
16 24	20,3	46 18	25,2	16 13	30,1	46 8	2 35,0
17 0	20,4	46 55	25,3	16 50	30,2	46 44	35,1
17 37	20,5	47 32	25,4	17 26	30,3	47 21	35,2
18 14	20,6	48 8	25,5	18 3	30,4	47 58	35,3
18 50	20,7	48 45	25,6	18 39	30,5	48 34	35,4
19 27	20,8	49 22	25,7	19 16	30,6	49 11	35,5
20 4	20,9	49 58	25,8	19 53	30,7	49 47	35,6
		50 35	25,9	20 29	30,8	50 24	35,7
20 40	2 21,0			21 6	30,9	51 1	35,8
21 17	21,1	51 11	2 26,0			51 37	35,9
21 53	21,2	51 48	26,1	21 43	2 31,0		
22 30	21,3	52 25	26,2	22 19	31,1	52 14	2 36,0
23 7	21,4	53 1	26,3	22 56	31,2	52 50	36,1
23 43	21,5	53 38	26,4	23 32	31,3	53 27	36,2
24 20	21,6	54 15	26,5	24 9	31,4	54 4	36,3
24 57	21,7	54 51	26,6	24 46	31,5	54 40	36,4
25 33	21,8	55 28	26,7	25 22	31,6	55 17	36,5
26 10	21,9	56 4	26,8	25 59	31,7	55 54	36,6
		56 41	26,9	26 36	31,8	56 30	36,7
26 46	2 22,0			27 12	31,9	57 7	36,8
27 23	22,1	57 18	2 27,0			57 44	36,9
28 0	22,2	57 54	27,1	27 49	2 32,0		
28 36	22,3	58 31	27,2	28 25	32,1	58 20	2 37,0
29 13	22,4	59 8	27,3	29 2	32,2	58 57	37,1
29 50	22,5	59 44	27,4	29 39	32,3	59 33	37,2

4″	0,01
7	0,02
11	0,03
15	0,04
18	0,05
22	0,06
26	0,07
29	0,08
33	0,09

16h				17h			
St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.
0′ 10″	2′ 37″3	30′ 41″	2′ 42″3	0′ 36″	2′ 47″2	30′ 30″	2′ 52″1
0 47	37,4	31 18	42,4	1 12	47,3	31 7	52,2
1 23	37,5	31 54	42,5	1 49	47,4	31 44	52,3
2 0	37,6	32 31	42,6	2 26	47,5	32 20	52,4
2 36	37,7	33 8	42,7	3 2	47,6	32 57	52,5
3 13	37,8	33 44	42,8	3 39	47,7	33 33	52,6
3 50	37,9	34 21	42,9	4 15	47,8	34 10	52,7
				4 52	47,9	34 47	52,8
4 26	2 38,0	34 58	2 43,0			35 23	52,9
5 3	38,1	35 34	43,1	5 29	2 48,0		
5 40	38,2	36 11	43,2	6 5	48,1	36 0	2 53,0
6 16	38,3	36 47	43,3	6 42	48,2	36 37	53,1
6 53	38,4	37 24	43,4	7 19	48,3	37 13	53,2
7 29	38,5	38 1	43,5	7 55	48,4	37 50	53,3
8 6	38,6	38 37	43,6	8 32	48,5	38 26	53,4
8 43	38,7	39 14	43,7	9 8	48,6	39 3	53,5
9 19	38,8	39 51	43,8	9 45	48,7	39 40	53,6
9 56	38,9	40 27	43,9	10 22	48,8	40 16	53,7
				10 58	48,9	40 53	53,8
10 33	2 39,0	41 4	2 44,0			41 30	53,9
11 9	39,1	41 40	44,1	11 35	2 49,0		
11 46	39,2	42 17	44,2	12 12	49,1	42 6	2 54,0
12 22	39,3	42 54	44,3	12 48	49,2	42 43	54,1
12 59	39,4	43 30	44,4	13 25	49,3	43 19	54,2
13 36	39,5	44 7	44,5	14 1	49,4	43 56	54,3
14 12	39,6	44 44	44,6	14 38	49,5	44 33	54,4
14 49	39,7	45 20	44,7	15 15	49,6	45 9	54,5
15 26	39,8	45 57	44,8	15 51	49,7	45 46	54,6
16 2	39,9	46 33	44,9	16 28	49,8	46 23	54,7
				17 5	49,9	46 59	54,8
16 39	2 40,0	47 10	2 45,0			47 36	54,9
17 15	40,1	47 47	45,1	17 41	2 50,0		
17 52	40,2	48 23	45,2	18 18	50,1		
18 29	40,3	49 0	45,3	18 54	50,2	48 12	2 55,0
19 5	40,4	49 36	45,4	19 31	50,3	48 49	55,1
19 42	40,5	50 13	45,5	20 8	50,4	49 26	55,2
20 19	40,6	50 50	45,6	20 44	50,5	50 2	55,3
20 55	40,7	51 26	45,7	21 21	50,6	50 39	55,4
21 32	40,8	52 3	45,8	21 58	50,7	51 16	55,5
22 8	40,9	52 40	45,9	22 34	50,8	51 52	55,6
				23 11	50,9	52 29	55,7
22 45	2 41,0	53 16	2 46,0			53 5	55,8
23 22	41,1	53 53	46,1	23 47	2 51,0	53 42	55,9
23 58	41,2	54 29	46,2	24 24	51,1		
24 35	41,3	55 6	46,3	25 1	51,2	54 19	2 56,0
25 12	41,4	55 43	46,4	25 37	51,3	54 55	56,1
25 48	41,5	56 19	46,5	26 14	51,4	55 32	56,2
26 25	41,6	56 56	46,6	26 51	51,5	56 9	56,3
27 1	41,7	57 33	46,7	27 27	51,6	56 45	56,4
27 38	41,8	58 9	46,8	28 4	51,7	57 22	56,5
28 15	41,9	58 46	46,9	28 40	51,8	57 58	56,6
				29 17	51,9	58 35	56,7
28 51	2 42,0	59 22	2 47,0			59 12	56,8
29 28	42,1	59 59	47,1	29 54	2 52,0	59 48	56,9
30 5	42,2						

18h				19h			
St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.
0′ 25″	2′ 57″0	30 19″	3 1″9	0′ 14″	3′ 6″8	30′ 9″	3′ 11″7
1 2	57,1			0 51	6,9	30 45	11,8
1 38	57,2	30 56	3 2,0			31 22	11,9
2 15	57,3	31 33	2,1	1 27	3 7,0		
2 51	57,4	32 9	2,2	2 4	7,1	31 59	3 12,0
3 28	57,5	32 46	2,3	2 41	7,2	32 35	12,1
4 5	57,6	33 23	2,4	3 17	7,3	33 12	12,2
4 41	57,7	33 59	2,5	3 54	7,4	33 48	12,3
5 18	57,8	34 36	2,6	4 30	7,5	34 25	12,4
5 54	57,9	35 12	2,7	5 7	7,6	35 2	12,5
		35 49	2,8	5 44	7,7	35 38	12,6
6 31	2 58,0	36 26	2,9	6 20	7,8	36 15	12,7
7 8	58,1			6 57	7,9	36 52	12,8
7 44	58,2	37 2	3 3,0			37 28	12,9
8 21	58,3	37 39	3,1	7 34	3 8,0		
8 58	58,4	38 16	3,2	8 10	8,1	38 5	3 13,0
9 34	58,5	38 52	3,3	8 47	8,2	38 41	13,1
10 11	58,6	39 29	3,4	9 24	8,3	39 18	13,2
10 48	58,7	40 5	3,5	10 0	8,4	39 55	13,3
11 24	58,8	40 42	3,6	10 37	8,5	40 31	13,4
12 1	58,9	41 19	3,7	11 13	8,6	41 8	13,5
		41 55	3,8	11 50	8,7	41 45	13,6
12 37	2 59,0	42 32	3,9	12 27	8,8	42 21	13,7
13 14	59,1	43 9	3 4,0	13 3	8,9	42 58	13,8
13 51	59,2	43 45	4,1	13 40	3 9,0	43 34	13,9
14 27	59,3	44 22	4,2	14 16	9,1	44 11	3 14,0
15 4	59,4	44 58	4,3	14 53	9,2	44 48	14,1
15 41	59,5	45 35	4,4	15 30	9,3	45 24	14,2
16 17	59,6	46 12	4,5	16 6	9,4	46 1	14,3
16 54	59,7	46 48	4,6	16 43	9,5	46 38	14,4
17 30	59,8	47 25	4,7	17 20	9,6	47 14	14,5
18 7	59,9	48 2	4,8	17 56	9,7	47 51	14,6
		48 38	4,9	18 33	9,8	48 27	14,7
18 44	3 0,0			19 10	9,9	49 4	14,8
19 20	0,1	49 15	3 5,0			49 41	14,9
19 57	0,2	49 52	5,1	19 46	3 10,0		
20 34	0,3	50 28	5,2	20 23	10,1	50 17	3 15,0
21 10	0,4	51 5	5,3	20 59	10,2	50 54	15,1
21 47	0,5	51 41	5,4	21 36	10,3	51 31	15,2
22 23	0,6	52 18	5,5	22 13	10,4	52 7	15,3
23 0	0,7	52 55	5,6	22 49	10,5	52 44	15,4
23 37	0,8	53 31	5,7	23 26	10,6	53 20	15,5
24 13	0,9	54 8	5,8	24 2	10,7	53 57	15,6
		54 44	5,9	24 39	10,8	54 34	15,7
24 50	3 1,0			25 16	10,9	55 10	15,8
25 27	1,1	55 21	3 6,0			55 47	15,9
26 3	1,2	55 58	6,1	25 52	3 11,0		
26 40	1,3	56 34	6,2	26 29	11,1	56 24	3 16,0
27 16	1,4	57 11	6,3	27 6	11,2	57 0	16,1
27 53	1,5	57 48	6,4	27 42	11,3	57 37	16,2
28 30	1,6	58 24	6,5	28 19	11,4	58 13	16,3
29 6	1,7	59 1	6,6	28 55	11,5	58 50	16,4
29 43	1,8	59 37	6,7	29 32	11,6	59 27	16,5

4	0,01
7	0,02
11	0,03
15	0,04
18	0,05
22	0,06
26	0,07
29	0,08
33	0,09

20h				21h			
St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.
0 3"	3 16'6	30' 34"	3' 21"6	0' 29"	3 26"5	30' 24"	3' 31"4
0 40	16,7	31 11	21,7	1 6	26,6	31 0	31,5
1 17	16,8	31 48	21,8	1 42	26,7	31 37	31,6
1 53	16,9	32 24	21,9	2 19	26,8	32 14	31,7
				2 56	26,9	32 50	31,8
2 30	3 17,0	33 1	3 22,0			33 27	31,9
3 6	17,1	33 38	22,1	3 32	3 27,0		
3 43	17,2	34 14	22,2	4 9	27,1	34 3	3 32,0
4 20	17,3	34 51	22,3	4 45	27,2	34 40	32,1
4 56	17,4	35 27	22,4	5 22	27,3	35 17	32,2
5 33	17,5	36 4	22,5	5 59	27,4	35 53	32,3
6 10	17,6	36 41	22,6	6 35	27,5	36 30	32,4
6 46	17,7	37 17	22,7	7 12	27,6	37 7	32,5
7 23	17,8	37 54	22,8	7 49	27,7	37 43	32,6
7 59	17,9	38 31	22,9	8 25	27,8	38 20	32,7
				9 2	27,9	38 56	32,8
8 36	3 18,0	39 7	3 23,0			39 33	32,9
9 13	18,1	39 44	23,1	9 38	3 28,0		
9 49	18,2	40 20	23,2	10 15	28,1	40 10	3 33,0
10 26	18,3	40 57	23,3	10 52	28,2	40 46	33,1
11 2	18,4	41 34	23,4	11 28	28,3	41 23	33,2
11 39	18,5	42 10	23,5	12 5	28,4	42 0	33,3
12 16	18,6	42 47	23,6	12 42	28,5	42 36	33,4
12 52	18,7	43 24	23,7	13 18	28,6	43 13	33,5
13 29	18,8	44 0	23,8	13 55	28,7	43 49	33,6
14 6	18,9	44 37	23,9	14 31	28,8	44 26	33,7
				15 8	28,9	45 3	33,8
14 42	3 19,0	45 13	3 24,0			45 39	33,9
15 19	19,1	45 50	24,1	15 45	3 29,0		
15 55	19,2	46 27	24,2	16 21	29,1	46 16	3 34,0
16 32	19,3	47 3	24,3	16 58	29,2	46 53	34,1
17 9	19,4	47 40	24,4	17 35	29,3	47 29	34,2
17 45	19,5	48 17	24,5	18 11	29,4	48 6	34,3
18 22	19,6	48 53	24,6	18 48	29,5	48 42	34,4
18 59	19,7	49 30	24,7	19 24	29,6	49 19	34,5
19 35	19,8	50 6	24,8	20 1	29,7	49 56	34,6
20 12	19,9	50 43	24,9	20 38	29,8	50 32	34,7
				21 14	29,9	51 9	34,8
20 48	3 20,0	51 20	3 25,0			51 45	34,9
21 25	20,1	51 56	25,1	21 51	3 30,0		
22 2	20,2	52 33	25,2	22 28	30,1	52 22	3 35,0
22 38	20,3	53 10	25,3	23 4	30,2	52 59	35,1
23 15	20,4	53 46	25,4	23 41	30,3	53 35	35,2
23 52	20,5	54 23	25,5	24 17	30,4	54 12	35,3
24 28	20,6	54 59	25,6	24 54	30,5	54 49	35,4
25 5	20,7	55 36	25,7	25 31	30,6	55 25	35,5
25 41	20,8	56 13	25,8	26 7	30,7	56 2	35,6
26 18	20,9	56 49	25,9	26 44	30,8	56 38	35,7
				27 20	30,9	57 15	35,8
26 55	3 21,0	57 26	3 26,0			57 52	35,9
27 31	21,1	58 3	26,1	27 57	3 31,0		
28 8	21,2	58 39	26,2	28 34	31,1	58 28	3 36,0
28 45	21,3	59 16	26,3	29 10	31,2	59 5	36,1
29 21	21,4	59 52	26,4	29 47	31,3	59 42	36,2
29 58	21,5						

22h				23h			
St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.
0′ 18″	3′ 36″3	30′ 13″	3′ 41″2	0′ 7″	3 46″1	30′ 2″	3 51′0
0 55	36,4	30 50	41,3	0 44	46,2	30 39	51,1
1 31	36,5	31 26	41,4	1 21	46,3	31 15	51,2
2 8	36,6	32 3	41,5	1 57	46,4	31 52	51,3
2 45	36,7	32 39	41,6	2 34	46,5	32 28	51,4
3 21	36,8	33 16	41,7	3 11	46,6	33 5	51,5
3 58	36,9	33 53	41,8	3 47	46,7	33 42	51,6
		34 29	41,9	4 24	46,8	34 18	51,7
4 35	3 37,0			5 0	46,9	34 55	51,8
5 11	37,1	35 6	3 42,0			35 32	51,9
5 48	37,2	35 42	42,1	5 37	3 47,0		
6 24	37,3	36 19	42,2	6 14	47,1	36 8	3 52,0
7 1	37,4	36 56	42,3	6 50	47,2	36 45	52,1
7 38	37,5	37 32	42,4	7 27	47,3	37 21	52,2
8 14	37,6	38 9	42,5	8 4	47,4	37 58	52,3
8 51	37,7	38 46	42,6	8 40	47,5	38 35	52,4
9 28	37,8	39 22	42,7	9 17	47,6	39 11	52,5
10 4	37,9	39 59	42,8	9 53	47,7	39 48	52,6
		40 35	42,9	10 30	47,8	40 25	52,7
10 41	3 38,0			11 7	47,9	41 1	52,8
11 17	38,1	41 12	3 43,0			41 38	52,9
11 54	38,2	41 49	43,1	11 43	3 48,0		
12 31	38,3	42 25	43,2	12 20	48,1	42 14	3 53,0
13 7	38,4	43 2	43,3	12 57	48,2	42 51	53,1
13 44	38,5	43 39	43,4	13 33	48,3	43 28	53,2
14 21	38,6	44 15	43,5	14 10	48,4	44 4	53,3
14 57	38,7	44 52	43,6	14 46	48,5	44 41	53,4
15 34	38,8	45 28	43,7	15 23	48,6	45 18	53,5
16 10	38,9	46 5	43,8	16 0	48,7	45 54	53,6
		46 42	43,9	16 36	48,8	46 31	53,7
16 47	3 39,0			17 13	48,9	47 7	53,8
17 24	39,1	47 18	3 44,0			47 44	53,9
18 0	39,2	47 55	44,1	17 50	3 49,0		
18 37	39,3	48 32	44,2	18 26	49,1	48 21	3 54,0
19 14	39,4	49 8	44,3	19 3	49,2	48 57	54,1
19 50	39,5	49 45	44,4	19 39	49,3	49 34	54,2
20 27	39,6	50 21	44,5	20 16	49,4	50 11	54,3
21 3	39,7	50 58	44,6	20 53	49,5	50 47	54,4
21 40	39,8	51 35	44,7	21 29	49,6	51 24	54,5
22 17	39,9	52 11	44,8	22 6	49,7	52 0	54,6
		52 48	44,9	22 43	49,8	52 37	54,7
22 53	3 40,0			23 19	49,9	53 14	54,8
23 30	40,1	53 25	3 45,0			53 50	54,9
24 7	40,2	54 1	45,1	23 56	3 50,0		
24 43	40,3	54 38	45,2	24 32	50,1	54 27	3 55,0
25 20	40,4	55 14	45,3	25 9	50,2	55 4	55,1
25 56	40,5	55 51	45,4	25 46	50,3	55 40	55,2
26 33	40,6	56 28	45,5	26 22	50,4	56 17	55,3
27 10	40,7	57 4	45,6	26 59	50,5	56 53	55,4
27 46	40,8	57 41	45,7	27 36	50,6	57 30	55,5
28 23	40,9	58 18	45,8	28 12	50,7	58 7	55,6
		58 54	45,9	28 49	50,8	58 43	55,7
29 0	3 41,0			29 25	50,9	59 20	55,8
29 36	41,1	59 31	3 46,0			59 57	55,9

4	0,01
7	0,02
11	0,03
15	0,04
18	0,05
22	0,06
26	0,07
29	0,08
33	0,09

24h				25h			
St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.	St. Zeit	Reduct.
0' 33"	3' 56"0	30' 28"	4' 0"9	0' 22"	4' 5"8	30' 17"	4' 10"7
1 10	56,1			0 59	5,9	30 54	10,8
1 46	56,2	31 4	4 1,0			31 30	10,9
2 23	56,3	31 41	1,1	1 36	4 6,0		
3 0	56,4	32 18	1,2	2 12	6,1	32 7	4 11,0
3 36	56,5	32 54	1,3	2 49	6,2	32 44	11,1
4 13	56,6	33 31	1,4	3 26	6,3	33 20	11,2
4 50	56,7	34 8	1,5	4 2	6,4	33 57	11,3
5 26	56,8	34 44	1,6	4 39	6,5	34 33	11,4
6 3	56,9	35 21	1,7	5 15	6,6	35 10	11,5
		35 57	1,8	5 52	6,7	35 47	11,6
6 39	3 57,0	36 34	1,9	6 29	6,8	36 23	11,7
7 16	57,1			7 5	6,9	37 0	11,8
7 53	57,2	37 11	4 2,0			37 37	11,9
8 29	57,3	37 47	2,1	7 42	4 7,0		
9 6	57,4	38 24	2,2	8 19	7,1	38 13	4 12,0
9 43	57,5	39 1	2,3	8 55	7,2	38 50	12,1
10 19	57,6	39 37	2,4	9 32	7,3	39 26	12,2
10 56	57,7	40 14	2,5	10 8	7,4	40 3	12,3
11 32	57,8	40 50	2,6	10 45	7,5	40 40	12,4
12 9	57,9	41 27	2,7	11 22	7,6	41 16	12,5
		42 4	2,8	11 58	7,7	41 53	12,6
		42 40	2,9	12 35	7,8	42 30	12,7
12 46	3 58,0			13 12	7,9	43 6	12,8
13 22	58,1	42 17	4 3,0			43 43	12,9
13 59	58,2	43 54	3,1	13 48	4 8,0		
14 36	58,3	44 30	3,2	14 25	8,1	44 19	4 13,0
15 12	58,4	45 7	3,3	15 1	8,2	44 56	13,1
15 49	58,5	45 43	3,4	15 38	8,3	45 33	13,2
16 25	58,6	46 20	3,5	16 15	8,4	46 9	13,3
17 2	58,7	46 57	3,6	16 51	8,5	46 46	13,4
17 39	58,8	47 33	3,7	17 28	8,6	47 23	13,5
18 15	58,9	48 10	3,8	18 5	8,7	47 59	13,6
		48 46	3,9	18 41	8,8	48 36	13,7
18 52	3 59,0			19 18	8,9	49 12	13,8
19 29	59,1	49 23	4 4,0			49 49	13,9
20 5	59,2	50 0	4,1	19 54	4 9,0		
20 42	59,3	50 36	4,2	20 31	9,1	50 26	4 14,0
21 18	59,4	51 13	4,3	21 8	9,2	51 2	14,1
21 55	59,5	51 50	4,4	21 44	9,3	51 39	14,2
22 32	59,6	52 26	4,5	22 21	9,4	52 16	14,3
23 8	59,7	53 3	4,6	22 58	9,5	52 52	14,4
23 45	59,8	53 40	4,7	23 34	9,6	53 29	14,5
24 22	59,9	54 16	4,8	24 11	9,7	54 5	14,6
		54 53	4,9	24 47	9,8	54 42	14,7
24 58	4 0,0			25 24	9,9	55 19	14,8
25 35	0,1	55 29	4 5,0			55 55	14,9
26 11	0,2	56 6	5,1	26 1	4 10,0		
26 48	0,3	56 43	5,2	26 37	10,1	56 32	4 15,0
27 25	0,4	57 19	5,3	27 14	10,2	57 8	15,1
28 1	0,5	57 56	5,4	27 51	10,3	57 45	15,2
28 38	0,6	58 33	5,5	28 27	10,4	58 21	15,3
29 15	0,7	59 9	5,6	29 4	10,5	58 58	15,4
29 51	0,8	59 46	5,7	29 40	10,6	59 35	15,5

II.

Tafel

zur Verwandlung der mittleren Zeit in Sternzeit.

0h				1h			
Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.
0′ 37″	0′ 0″1	30′ 26″	0′ 5″0	0′ 16″	0′ 9″9	30′ 6″	0′ 14″8
1 13	0,2	31 3	5,1			30 42	14,9
1 50	0,3	31 39	5,2	0 52	0 10,0		
2 26	0,4	32 16	5,3	1 29	10,1	31 19	0 15,0
3 3	0,5	32 52	5,4	2 5	10,2	31 55	15,1
3 39	0,6	33 29	5,5	2 42	10,3	32 32	15,2
4 16	0,7	34 5	5,6	3 19	10,4	33 8	15,3
4 52	0,8	34 42	5,7	3 55	10,5	33 45	15,4
5 29	0,9	35 18	5,8	4 32	10,6	34 21	15,5
		35 55	5,9	5 8	10,7	34 58	15,6
6 5	0 1,0			5 45	10,8	35 34	15,7
6 42	1,1	36 31	0 6,0	6 21	10,9	36 11	15,8
7 18	1,2	37 8	6,1			36 47	15,9
7 55	1,3	37 45	6,2	6 58	0 11,0		
8 31	1,4	38 21	6,3	7 34	11,1	37 24	0 16,0
9 8	1,5	38 58	6,4	8 11	11,2	38 0	16,1
9 44	1,6	39 34	6,5	8 47	11,3	38 37	16,2
10 21	1,7	40 11	6,6	9 24	11,4	39 13	16,3
10 57	1,8	40 47	6,7	10 0	11,5	39 50	16,4
11 34	1,9	41 24	6,8	10 37	11,6	40 27	16,5
		42 0	6,9	11 13	11,7	41 3	16,6
12 10	0 2,0			11 50	11,8	41 40	16,7
12 47	2,1	42 37	0 7,0	12 26	11,9	42 16	16,8
13 24	2,2	43 13	7,1			42 53	16,9
14 0	2,3	43 50	7,2	13 3	0 12,0		
14 37	2,4	44 26	7,3	13 39	12,1	43 29	0 17,0
15 13	2,5	45 3	7,4	14 16	12,2	44 6	17,1
15 50	2,6	45 39	7,5	14 52	12,3	44 42	17,2
16 26	2,7	46 16	7,6	15 29	12,4	45 19	17,3
17 3	2,8	46 52	7,7	16 6	12,5	45 55	17,4
17 39	2,9	47 29	7,8	16 42	12,6	46 32	17,5
		48 5	7,9	17 19	12,7	47 8	17,6
18 16	0 3,0			17 55	12,8	47 45	17,7
18 52	3,1	48 42	0 8,0	18 32	12,9	48 21	17,8
19 29	3,2	49 18	8,1			48 58	17,9
20 5	3,3	49 55	8,2	19 8	0 13,0		
20 42	3,4	50 32	8,3	19 45	13,1	49 34	0 18,0
21 18	3,5	51 8	8,4	20 21	13,2	50 11	18,1
21 55	3,6	51 45	8,5	20 58	13,3	50 47	18,2
22 31	3,7	52 21	8,6	21 34	13,4	51 24	18,3
23 8	3,8	52 58	8,7	22 11	13,5	52 0	18,4
23 44	3,9	53 34	8,8	22 47	13,6	52 37	18,5
		54 11	8,9	23 34	13,7	53 14	18,6
24 21	0 4,0			24 10	13,8	53 50	18,7
24 57	4,1	54 47	0 9,0	24 47	13,9	54 27	18,8
25 34	4,2	55 24	9,1			55 3	18,9
26 11	4,3	56 0	9,2	25 13	0 14,0		
26 47	4,4	56 37	9,3	25 50	14,1	55 40	0 19,0
27 34	4,5	57 13	9,4	26 26	14,2	56 16	19,1
28 0	4,6	57 50	9,5	27 3	14,3	56 53	19,2
28 37	4,7	58 26	9,6	27 39	14,4	57 29	19,3
29 13	4,8	59 3	9,7	28 16	14,5	58 6	19,4
29 50	4,9	59 39	9,8	28 53	14,6	58 42	19,5
				29 29	14,7	59 19	19,6
						59 55	19,7

2h				3h			
Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.
0′ 32″	0′ 19″8	30′ 21″	0′ 24″7	0′ 11″	0′ 29″6	30′ 1″	0′ 34″5
1 8	19,9	30 58	24,8	0 48	29,7	30 37	34,6
		31 35	24,9	1 24	29,8	31 14	34,7
1 45	0 20,0			2 1	29,9	31 50	34,8
2 21	20,1	32 11	0 25,0			32 27	34,9
2 58	20,2	32 48	25,1	2 37	0 30,0		
3 34	20,3	33 24	25,2	3 14	30,1	33 4	0 35,0
4 11	20,4	34 1	25,3	3 50	30,2	33 40	35,1
4 47	20,5	34 37	25,4	4 27	30,3	34 17	35,2
5 24	20,6	35 14	25,5	5 3	30,4	34 53	35,3
6 1	20,7	35 50	25,6	5 40	30,5	35 30	35,4
6 37	20,8	36 27	25,7	6 16	30,6	36 6	35,5
7 14	20,9	37 3	25,8	6 53	30,7	36 43	35,6
		37 40	25,9	7 29	30,8	37 19	35,7
7 50	0 21,0			8 6	30,9	37 56	35,8
8 27	21,1	38 16	0 26,0			38 32	35,9
9 3	21,2	38 53	26,1	8 43	0 31,0		
9 40	21,3	39 29	26,2	9 19	31,1	39 9	0 36,0
10 16	21,4	40 6	26,3	9 56	31,2	39 45	36,1
10 53	21,5	40 42	26,4	10 32	31,3	40 22	36,2
11 29	21,6	41 19	26,5	11 9	31,4	40 58	36,3
12 6	21,7	41 55	26,6	11 45	31,5	41 35	36,4
12 42	21,8	42 32	26,7	12 22	31,6	42 11	36,5
13 19	21,9	43 8	26,8	12 58	31,7	42 48	36,6
		43 45	26,9	13 35	31,8	43 24	36,7
13 55	0 22,0			14 11	31,9	44 1	36,8
14 32	22,1	44 22	0 27,0			44 37	36,9
15 8	22,2	44 58	27,1	14 48	0 32,0		
15 45	22,3	45 35	27,2	15 24	32,1	45 14	0 37,0
16 21	22,4	46 11	27,3	16 1	32,2	45 51	37,1
16 58	22,5	46 48	27,4	16 37	32,3	46 27	37,2
17 34	22,6	47 24	27,5	17 14	32,4	47 4	37,3
18 11	22,7	48 1	27,6	17 50	32,5	47 40	37,4
18 48	22,8	48 37	27,7	18 27	32,6	48 17	37,5
19 24	22,9	49 14	27,8	19 3	32,7	48 53	37,6
		49 50	27,9	19 40	32,8	49 30	37,7
20 1	0 23,0			20 17	32,9	50 6	37,8
20 37	23,1	50 27	0 28,0			50 43	37,9
21 14	23,2	51 3	28,1	20 53	0 33,0		
21 50	23,3	51 40	28,2	21 30	33,1	51 19	0 38,0
22 27	23,4	52 16	28,3	22 6	33,2	51 56	38,1
23 3	23,5	52 53	28,4	22 43	33,3	52 32	38,2
23 40	23,6	53 29	28,5	23 19	33,4	53 9	38,3
24 16	23,7	54 6	28,6	23 56	33,5	53 45	38,4
24 53	23,8	54 42	28,7	24 32	33,6	54 22	38,5
25 29	23,9	55 19	28,8	25 9	33,7	54 58	38,6
		55 56	28,9	25 45	33,8	55 35	38,7
26 6	0 24,0			26 22	33,9	56 11	38,8
26 42	24,1	56 32	0 29,0			56 48	38,9
27 19	24,2	57 9	29,1	26 58	0 34,0		
27 55	24,3	57 45	29,2	27 35	34,1	57 24	0 39,0
28 32	24,4	58 22	29,3	28 11	34,2	58 1	39,1
29 8	24,5	58 58	29,4	28 48	34,3	58 38	39,2
29 45	24,6	59 35	29,5	29 24	34,4	59 14	39,3
						59 51	39,4

4	0,01
7	0,02
11	0,03
15	0,04
18	0,05
22	0,06
26	0,07
29	0,08
33	0,09

4h				6h			
Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.
0′ 27″	0′ 39″5	30′ 17	0′ 44″4	0′ 5″	0′ 49″3	29′ 56″	0′ 54 2
1 4	39,6	30 53	44,5	0 43	49,4	30 33	54,3
1 40	39,7	31 30	44,6	1 20	49,5	31 9	54,4
2 17	39,8	32 6	44,7	1 56	49,6	31 46	54,5
2 53	39,9	32 43	44,8	2 33	49,7	32 22	54,6
		33 19	44,9	3 9	49,8	32 59	54,7
3 30	0 40,0			3 46	49,9	33 35	54,8
4 6	40,1	33 56	0 45,0			34 12	54,9
4 43	40,2	34 32	45,1	4 22	0 50,0		
5 19	40,3	35 9	45,2	4 59	50,1	34 48	0 55,0
5 56	40,4	35 45	45,3	5 35	50,2	35 25	55,1
6 32	40,5	36 22	45,4	6 12	50,3	36 1	55,2
7 9	40,6	36 59	45,5	6 48	50,4	36 38	55,3
7 45	40,7	37 35	45,6	7 25	50,5	37 14	55,4
8 22	40,8	38 12	45,7	8 1	50,6	37 51	55,5
8 58	40,9	38 48	45,8	8 38	50,7	38 27	55,6
		39 25	45,9	9 14	50,8	39 4	55,7
9 35	0 41,0			9 51	50,9	39 41	55,8
10 11	41,1	40 1	0 46,0			40 17	55,9
10 48	41,2	40 38	46,1	10 27	0 51,0		
11 25	41,3	41 14	46,2	11 4	51,1	40 54	0 56,0
12 1	41,4	41 51	46,3	11 40	51,2	41 30	56,1
12 38	41,5	42 27	46,4	12 17	51,3	42 7	56,2
13 14	41,6	43 4	46,5	12 53	51,4	42 43	56,3
13 51	41,7	43 40	46,6	13 30	51,5	43 20	56,4
14 27	41,8	44 17	46,7	14 7	51,6	43 56	56,5
15 4	41,9	44 53	46,8	14 43	51,7	44 33	56,6
		45 30	46,9	15 20	51,8	45 9	56,7
15 40	0 42,0			15 56	51,9	45 46	56,8
16 17	42,1	46 6	0 47,0			46 22	56,9
16 53	42,2	46 43	47,1	16 33	0 52,0		
17 30	42,3	47 19	47,2	17 9	52,1	46 59	0 57,0
18 6	42,4	47 56	47,3	17 46	52,2	47 35	57,1
18 43	42,5	48 33	47,4	18 22	52,3	48 12	57,2
19 19	42,6	49 9	47,5	18 59	52,4	48 48	57,3
19 56	42,7	49 46	47,6	19 35	52,5	49 25	57,4
20 32	42,8	50 22	47,7	20 12	52,6	50 1	57,5
21 9	42,9	50 59	47,8	20 48	52,7	50 38	57,6
		51 35	47,9	21 25	52,8	51 15	57,7
21 45	0 43,0			22 1	52,9	51 51	57,8
22 22	43,1	52 12	0 48,0			52 28	57,9
22 58	43,2	52 48	48,1	22 38	0 53,0		
23 35	43,3	53 25	48,2	23 14	53,1	53 4	0 58,0
24 12	43,4	54 1	48,3	23 51	53,2	53 41	58,1
24 48	43,5	54 38	48,4	24 27	53,3	54 17	58,2
25 25	43,6	55 14	48,5	25 4	53,4	54 54	58,3
26 1	43,7	55 51	48,6	25 40	53,5	55 30	58,4
26 38	43,8	56 27	48,7	26 17	53,6	56 7	58,5
27 14	43,9	57 4	48,8	26 54	53,7	56 43	58,6
		57 40	48,9	27 30	53,8	57 20	58,7
27 51	0 44,0			28 7	53,9	57 56	58,8
28 27	44,1	58 17	0 49,0			58 33	58,9
29 4	44,2	58 53	49,1	28 43	0 54,0		
29 40	44,3	59 30	49,2	29 20	54,1	59 9	0 59,0
						59 46	59,1

6h				7h			
Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.
0′ 22″	0′ 59″2	30′ 12″	1′ 4″1	0′ 2″	1′ 9″6	30′ 28″	1′ 14″0
0 59	59,3	30 49	4,2	0 38	9,1	31 4	14,1
1 35	59,4	31 25	4,3	1 15	9,2	31 41	14,2
2 12	59,5	32 2	4,4	1 51	9,3	32 18	14,3
2 48	59,6	32 38	4,5	2 28	9,4	32 54	14,4
3 25	59,7	33 15	4,6	3 4	9,5	33 31	14,5
4 2	59,8	33 51	4,7	3 41	9,6	34 7	14,6
4 38	59,9	34 28	4,8	4 17	9,7	34 44	14,7
		35 4	4,9	4 54	9,8	35 20	14,8
5 15	1 0,0			5 30	9,9	35 57	14,9
5 51	0,1	35 41	1 5,0				
6 28	0,2	36 17	5,1	6 7	1 10,0	36 33	1 15,0
7 4	0,3	36 54	5,2	6 44	10,1	37 10	15,1
7 41	0,4	37 30	5,3	7 20	10,2	37 46	15,2
8 17	0,5	38 7	5,4	7 57	10,3	38 23	15,3
8 54	0,6	38 43	5,5	8 33	10,4	38 59	15,4
9 30	0,7	39 20	5,6	9 10	10,5	39 36	15,5
10 7	0,8	39 56	5,7	9 46	10,6	40 12	15,6
10 43	0,9	40 33	5,8	10 23	10,7	40 49	15,7
		41 9	5,9	10 59	10,8	41 25	15,8
11 20	1 1,0			11 36	10,9	42 2	15,9
11 56	1,1	41 46	1 6,0				
12 33	1,2	42 23	6,1	12 12	1 11,0	42 38	1 16,0
13 9	1,3	42 59	6,2	12 49	11,1	43 15	16,1
13 46	1,4	43 36	6,3	13 25	11,2	43 51	16,2
14 22	1,5	44 12	6,4	14 2	11,3	44 28	16,3
14 59	1,6	44 49	6,5	14 38	11,4	45 5	16,4
15 35	1,7	45 25	6,6	15 15	11,5	45 41	16,5
16 12	1,8	46 2	6,7	15 51	11,6	46 18	16,6
16 49	1,9	46 38	6,8	16 28	11,7	46 54	16,7
		47 15	6,9	17 4	11,8	47 31	16,8
17 25	1 2,0			17 41	11,9	48 7	16,9
18 2	2,1	47 51	1 7,0				
18 38	2,2	48 28	7,1	18 17	1 12,0	48 44	1 17,0
19 15	2,3	49 4	7,2	18 54	12,1	49 2	17,1
19 51	2,4	49 41	7,3	19 31	12,2	49 57	17,2
20 28	2,5	50 17	7,4	20 7	12,3	50 33	17,3
21 4	2,6	50 54	7,5	20 44	12,4	51 10	17,4
21 41	2,7	51 30	7,6	21 20	12,5	51 46	17,5
22 17	2,8	52 7	7,7	21 57	12,6	52 23	17,6
22 54	2,9	52 43	7,8	22 33	12,7	52 59	17,7
		53 20	7,9	23 10	12,8	53 36	17,8
23 30	1 3,0			23 46	12,9	54 12	17,9
24 7	3,1	53 57	1 8,0				
24 43	3,2	54 33	8,1	24 23	1 13,0	54 49	1 18,0
25 20	3,3	55 10	8,2	24 59	13,1	55 25	18,1
25 56	3,4	55 46	8,3	25 36	13,2	56 2	18,2
26 33	3,5	56 23	8,4	26 12	13,3	56 39	18,3
27 9	3,6	56 59	8,5	26 49	13,4	57 15	18,4
27 46	3,7	57 36	8,6	27 25	13,5	57 52	18,5
28 22	3,8	58 12	8,7	28 2	13,6	58 28	18,6
28 59	3,9	58 49	8,8	28 38	13,7	59 5	18,7
		59 25	8,9	29 15	13,8	59 41	18,8
29 36	1 4,0			29 51	13,9		

4	0,01
7	0,02
11	0,03
15	0,04
18	0,05
22	0,06
26	0,07
29	0,08
33	0,09

8^h				9^h			
Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.
0′ 16″	1′ 16″9	30′ 7″	1′ 23″8	0′ 34″	1′ 28″8	30′ 23″	1′ 33″7
		30 44	23,9	1 10	28,9	31 0	33,8
0 54	1 19,0					31 36	33,9
1 31	19,1	31 20	1 24,0	1 47	1 29,0		
2 7	19,2	31 57	24,1	2 23	29,1	32 13	1 34,0
2 44	19,3	32 33	24,2	3 0	29,2	32 49	34,1
3 20	19,4	33 10	24,3	3 36	29,3	33 26	34,2
3 57	19,5	33 46	24,4	4 13	29,4	34 2	34,3
4 33	19,6	34 23	24,5	4 49	29,5	34 39	34,4
5 10	19,7	35 0	24,6	5 26	29,6	35 15	34,5
5 46	19,8	35 36	24,7	6 2	29,7	35 52	34,6
6 23	19,9	36 13	24,8	6 39	29,8	36 28	34,7
		36 49	24,9	7 15	29,9	37 5	34,8
6 59	1 20,0					37 42	34,9
7 36	20,1	37 26	1 25,0	7 52	1 30,0		
8 12	20,2	38 2	25,1	8 28	30,1	38 18	1 35,0
8 49	20,3	38 39	25,2	9 5	30,2	38 55	35,1
9 26	20,4	39 15	25,3	9 41	30,3	39 31	35,2
10 2	20,5	39 52	25,4	10 18	30,4	40 8	35,3
10 39	20,6	40 28	25,5	10 54	30,5	40 44	35,4
11 15	20,7	41 5	25,6	11 31	30,6	41 21	35,5
11 52	20,8	41 41	25,7	12 8	30,7	41 57	35,6
12 28	20,9	42 18	25,8	12 44	30,8	42 34	35,7
		42 54	25,9	13 21	30,9	43 10	35,8
13 5	1 21,0					43 47	35,9
13 41	21,1	43 31	1 26,0	13 57	1 31,0		
14 18	21,2	44 7	26,1	14 34	31,1	44 23	1 36,0
14 54	21,3	44 44	26,2	15 10	31,2	45 0	36,1
15 31	21,4	45 20	26,3	15 47	31,3	45 36	36,2
16 7	21,5	45 57	26,4	16 23	31,4	46 13	36,3
16 44	21,6	46 33	26,5	17 0	31,5	46 49	36,4
17 20	21,7	47 10	26,6	17 36	31,6	47 26	36,5
17 57	21,8	47 47	26,7	18 13	31,7	48 2	36,6
18 33	21,9	48 23	26,8	18 49	31,8	48 39	36,7
		49 0	26,9	19 26	31,9	49 15	36,8
19 10	1 22,0					49 52	36,9
19 46	22,1	49 36	1 27,0	20 2	1 32,0		
20 23	22,2	50 13	27,1	20 39	32,1	50 29	1 37,0
20 59	22,3	50 49	27,2	21 15	32,2	51 5	37,1
21 36	22,4	51 26	27,3	21 52	32,3	51 42	37,2
22 13	22,5	52 2	27,4	22 28	32,4	52 18	37,3
22 49	22,6	52 39	27,5	23 5	32,5	52 55	37,4
23 26	22,7	53 15	27,6	23 41	32,6	53 31	37,5
24 2	22,8	53 52	27,7	24 18	32,7	54 8	37,6
24 39	22,9	54 28	27,8	24 55	32,8	54 44	37,7
		55 5	27,9	25 31	32,9	55 21	37,8
25 15	1 23,0					55 57	37,9
25 52	23,1	55 41	1 28,0	26 8	1 33,0		
26 28	23,2	56 18	28,1	26 44	33,1	56 34	3 38,0
27 5	23,3	56 54	28,2	27 21	33,2	57 10	38,1
27 41	23,4	57 31	28,3	27 57	33,3	57 47	38,2
28 18	23,5	58 7	28,4	28 34	33,4	58 23	38,3
28 54	23,6	58 44	28,5	29 10	33,5	59 0	38,4
29 31	23,7	59 21	28,6	29 47	33,6	59 36	38,5
		59 57	28,7				

10h				11h			
Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.
0′ 13″	1′ 38″6	30′ 3″	1′ 43″5	0′ 29″	1′ 48″5	30′ 19′	1′ 53″4
0 49	38,7	30 39	43,6	1 5	48,6	30 55	53,5
1 26	38,8	31 16	43,7	1 42	48,7	31 32	53,6
2 3	38,9	31 52	43,8	2 18	48,8	32 8	53,7
		32 29	43,9	2 55	48,9	32 45	53,8
2 39	1 39,0					33 21	53,9
3 16	39,1	33 5	1 44,0	3 31	1 49,0		
3 52	39,2	33 42	44,1	4 8	49,1	33 58	1 54,0
4 29	39,3	34 18	44,2	4 45	49,2	34 34	54,1
5 5	39,4	34 55	44,3	5 21	49,3	35 11	54,2
5 42	39,5	35 31	44,4	5 58	49,4	35 47	54,3
6 18	39,6	36 8	44,5	6 34	49,5	36 24	54,4
6 55	39,7	36 44	44,6	7 11	49,6	37 0	54,5
7 31	39,8	37 21	44,7	7 47	49,7	37 37	54,6
8 8	39,9	37 57	44,8	8 24	49,8	38 13	54,7
		38 34	44,9	9 0	49,9	38 50	54,8
8 44	1 40,0					39 26	54,9
9 21	40,1	39 10	1 45,0	9 37	1 50,0		
9 57	40,2	39 47	45,1	10 13	50,1	40 3	1 55,0
10 34	40,3	40 24	45,2	10 50	50,2	40 39	55,1
11 10	40,4	41 0	45,3	11 26	50,3	41 16	55,2
11 47	40,5	41 37	45,4	12 3	50,4	41 52	55,3
12 23	40,6	42 13	45,5	12 39	50,5	42 29	55,4
13 0	40,7	42 50	45,6	13 16	50,6	43 6	55,5
13 36	40,8	43 26	45,7	13 52	50,7	43 42	55,6
14 13	40,9	44 3	45,8	14 29	50,8	44 19	55,7
		44 39	45,9	15 5	50,9	44 55	55,8
14 49	1 41,0					45 32	55,9
15 26	41,1	45 16	1 46,0	15 42	1 51,0		
16 3	41,2	45 52	46,1	16 18	51,1	46 8	1 56,0
16 39	41,3	46 29	46,2	16 55	51,2	46 45	56,1
17 16	41,4	47 5	46,3	17 32	51,3	47 21	56,2
17 52	41,5	47 42	46,4	18 8	51,4	47 58	56,3
18 29	41,6	48 18	46,5	18 45	51,5	48 34	56,4
19 5	41,7	48 55	46,6	19 21	51,6	49 11	56,5
19 42	41,8	49 31	46,7	19 58	51,7	49 47	56,6
20 18	41,9	50 8	46,8	20 34	51,8	50 24	56,7
		50 44	46,9	21 11	51,9	51 0	56,8
20 55	1 42,0					51 37	56,9
21 31	42,1	51 21	1 47,0	21 47	1 52,0		
22 8	42,2	51 58	47,1	22 24	52,1	52 13	1 57,0
22 44	42,3	52 34	47,2	23 0	52,2	52 50	57,1
23 21	42,4	53 11	47,3	23 37	52,3	53 26	57,2
23 57	42,5	53 47	47,4	24 13	52,4	54 3	57,3
24 34	42,6	54 24	47,5	24 50	52,5	54 39	57,4
25 10	42,7	55 0	47,6	25 26	52,6	55 16	57,5
25 47	42,8	55 37	47,7	26 3	52,7	55 53	57,6
26 23	42,9	56 13	47,8	26 39	52,8	56 29	57,7
		56 50	47,9	27 16	52,9	57 6	57,8
27 0	1 43,0					57 42	57,9
27 37	43,1	57 26	1 48,0	27 52	1 53,0		
28 13	43,2	58 3	48,1	28 29	53,1	58 19	1 58,0
28 50	43,3	58 39	48,2	29 5	53,2	58 55	58,1
29 26	43,4	59 16	48,3	29 42	53,3	59 32	58,2
		59 52	48,4				

4	0,01
7	0,02
11	0,03
15	0,04
18	0,05
22	0,06
26	0,07
29	0,08
33	0,09

12h				13h			
Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.
0′ 6″	1′ 58″3	30′ 34″	2′ 5″3	0′ 24″	2′ 8″2	30′ 14″	2′ 13″1
0 45	58,4	31 11	3,4	1 1	8,3	30 50	13,2
1 21	58,5	31 47	3,5	1 37	8,4	31 27	13,3
1 58	58,6	32 24	3,6	2 14	8,5	32 3	13,4
2 34	58,7	33 1	3,7	2 50	8,6	32 40	13,5
3 11	58,8	33 37	3,8	3 27	8,7	33 16	13,6
3 47	58,9	34 14	3,9	4 3	8,8	33 53	13,7
				4 40	8,9	34 29	13,8
4 24	1 59,0	34 50	2 4,0			35 6	13,9
5 0	59,1	35 27	4,1	5 16	2 9,0		
5 37	59,2	36 3	4,2	5 53	9,1	35 43	2 14,0
6 13	59,3	36 40	4,3	6 29	9,2	36 19	14,1
6 50	59,4	37 16	4,4	7 6	9,3	36 56	14,2
7 27	59,5	37 53	4,5	7 42	9,4	37 32	14,3
8 3	59,6	38 29	4,6	8 19	9,5	38 9	14,4
8 40	59,7	39 6	4,7	8 55	9,6	38 45	14,5
9 16	59,8	39 42	4,8	9 32	9,7	39 22	14,6
9 53	59,9	40 19	4,9	10 9	9,8	39 58	14,7
				10 45	9,9	40 35	14,8
10 29	2 0,0	40 55	2 5,0			41 11	14,9
11 6	0,1	41 32	5,1	11 22	2 10,0		
11 42	0,2	42 8	5,2	11 58	10,1	41 48	2 15,0
12 19	0,3	42 45	5,3	12 35	10,2	42 24	15,1
12 56	0,4	43 21	5,4	13 11	10,3	43 1	15,2
13 32	0,5	43 58	5,5	13 48	10,4	43 37	15,3
14 8	0,6	44 34	5,6	14 24	10,5	44 14	15,4
14 45	0,7	45 11	5,7	15 1	10,6	44 50	15,5
15 21	0,8	45 48	5,8	15 37	10,7	45 27	15,6
15 58	0,9	46 24	5,9	16 14	10,8	46 3	15,7
				16 50	10,9	46 40	15,8
16 34	2 1,0	47 1	2 6,0			47 16	15,9
17 11	1,1	47 37	6,1	17 27	2 11,0		
17 47	1,2	48 14	6,2	18 3	11,1	47 53	2 16,0
18 24	1,3	48 50	6,3	18 40	11,2	48 30	16,1
19 0	1,4	49 27	6,4	19 16	11,3	49 6	16,2
19 37	1,5	50 3	6,5	19 53	11,4	49 43	16,3
20 14	1,6	50 40	6,6	20 29	11,5	50 19	16,4
20 50	1,7	51 16	6,7	21 6	11,6	50 56	16,5
21 27	1,8	51 53	6,8	21 42	11,7	51 32	16,6
22 3	1,9	52 29	6,9	22 19	11,8	52 9	16,7
				22 56	11,9	52 45	16,8
22 40	2 2,0	53 6	2 7,0			53 22	16,9
23 16	2,1	53 42	7,1	23 32	2 12,0		
23 53	2,2	54 19	7,2	24 9	12,1		
24 29	2,3	54 55	7,3	24 45	12,2	53 58	2 17,0
25 6	2,4	55 32	7,4	25 22	12,3	54 35	17,1
25 42	2,5	56 8	7,5	25 58	12,4	55 11	17,2
26 19	2,6	56 45	7,6	26 35	12,5	55 48	17,3
26 55	2,7	57 22	7,7	27 11	12,6	56 24	17,4
27 32	2,8	57 58	7,8	27 48	12,7	57 1	17,5
28 8	2,9	58 35	7,9	28 24	12,8	57 37	17,6
				29 1	12,9	58 14	17,7
28 45	2 3,0	59 11	2 8,0			58 50	17,8
29 21	3,1	59 48	8,1	29 37	2 13,0	59 27	17,9
29 58	3,2						

14h				15h			
Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.
0′ 4″	2′ 18″0	30′ 30″	2′ 23″0	0′ 19″	2′ 27″9	30′ 9″	2′ 32″8
0 40	18,1	31 6	23,1			30 46	32,9
1 17	18,2	31 43	23,2	0 56	2 28,0		
1 53	18,3	32 19	23,3	1 32	28,1	31 22	2 33,0
2 30	18,4	32 56	23,4	2 9	28,2	31 59	33,1
3 6	18,5	33 32	23,5	2 46	28,3	32 35	33,2
3 43	18,6	34 9	23,6	3 22	28,4	33 12	33,3
4 19	18,7	34 45	23,7	3 59	28,5	33 48	33,4
4 56	18,8	35 22	23,8	4 35	28,6	34 25	33,5
5 32	18,9	35 58	23,9	5 12	28,7	35 1	33,6
				5 48	28,8	35 38	33,7
6 9	2 19,0	36 35	2 24,0	6 25	28,9	36 14	33,8
6 45	19,1	37 11	24,1			36 51	33,9
7 22	19,2	37 48	24,2	7 1	2 29,0		
7 58	19,3	38 25	24,3	7 38	29,1	37 27	2 34,0
8 35	19,4	39 1	24,4	8 14	29,2	38 4	34,1
9 11	19,5	39 38	24,5	8 51	29,3	38 40	34,2
9 48	19,6	40 14	24,6	9 27	29,4	39 17	34,3
10 24	19,7	40 51	24,7	10 4	29,5	39 53	34,4
11 1	19,8	41 27	24,8	10 40	29,6	40 30	34,5
11 37	19,9	42 4	24,9	11 17	29,7	41 7	34,6
				11 53	29,8	41 43	34,7
12 14	2 20,0			12 30	29,9	42 20	34,8
12 51	20,1	42 40	2 25,0			42 56	34,9
13 27	20,2	43 17	25,1	13 6	2 30,0		
14 4	20,3	43 53	25,2	13 43	30,1	43 33	2 35,0
14 40	20,4	44 30	25,3	14 19	30,2	44 9	35,1
15 17	20,5	45 6	25,4	14 56	30,3	44 46	35,2
15 53	20,6	45 43	25,5	15 33	30,4	45 22	35,3
16 30	20,7	46 19	25,6	16 9	30,5	45 59	35,4
17 6	20,8	46 56	25,7	16 46	30,6	46 35	35,5
17 43	20,9	47 32	25,8	17 22	30,7	47 12	35,6
		48 9	25,9	17 59	30,8	47 48	35,7
18 19	2 21,0			18 35	30,9	48 25	35,8
18 56	21,1	48 45	2 26,0			49 2	35,9
19 32	21,2	49 22	26,1	19 12	2 31,0		
20 9	21,3	49 58	26,2	19 48	31,1	49 38	2 36,0
20 45	21,4	50 35	26,3	20 25	31,2	50 14	36,1
21 22	21,5	51 12	26,4	21 1	31,3	50 51	36,2
21 58	21,6	51 48	26,5	21 38	31,4	51 27	36,3
22 35	21,7	52 25	26,6	22 14	31,5	52 4	36,4
23 11	21,8	53 1	26,7	22 51	31,6	52 41	36,5
23 48	21,9	53 38	26,8	23 27	31,7	53 7	36,6
		54 14	26,9	24 4	31,8	53 54	36,7
24 24	2 22,0			24 40	31,9	54 30	36,8
25 1	22,1	54 51	2 27,0			55 7	36,9
25 38	22,2	55 27	27,1	25 17	2 32,0		
26 14	22,3	56 4	27,2	25 53	32,1	55 43	2 37,0
26 51	22,4	56 40	27,3	26 30	32,2	56 20	37,1
27 27	22,5	57 17	27,4	27 6	32,3	56 56	37,2
28 4	22,6	57 53	27,5	27 43	32,4	57 33	37,3
28 40	22,7	58 30	27,6	28 20	32,5	58 9	37,4
29 17	22,8	59 6	27,7	28 56	32,6	58 46	37,5
29 53	22,9	59 43	27,8	29 33	32,7	59 22	37,6
						59 59	37,7

4	0,01
7	0,02
11	0,03
15	0,04
18	0,05
22	0,06
25	0,07
29	0,08
33	0,09

16^h				17^h			
Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.
0′ 35″	2′ 37″8	30′ 25″	2′ 42″7	0′ 15″	2′ 47′ 6	30′ 4″	2′ 52″5
1 12	37,9	31 1	42,8	0 51	47,7	30 41	52,6
		31 38	42,9	1 28	47,8	31 17	52,7
1 48	2 38,0			2 4	47,9	31 54	52,8
2 25	38,1	32 15	2 43,0			32 30	52,9
3 1	38,2	32 51	43,1	2 41	2 48,0		
3 38	38,3	33 28	43,2	3 17	48,1	33 7	2 53,0
4 14	38,4	34 4	43,3	3 54	48,2	33 44	53,1
4 51	38,5	34 41	43,4	4 30	48,3	34 20	53,2
5 28	38,6	35 17	43,5	5 7	48,4	34 57	53,3
6 4	38,7	35 54	43,6	5 43	48,5	35 33	53,4
6 41	38,8	36 30	43,7	6 20	48,6	36 10	53,5
7 17	38,9	37 7	43,8	6 56	48,7	36 46	53,6
		37 43	43,9	7 33	48,8	37 23	53,7
7 54	2 39,0			8 10	48,9	37 59	53,8
8 30	39,1	38 20	2 44,0			38 36	53,9
9 7	39,2	38 56	44,1	8 46	2 49,0		
9 43	39,3	39 33	44,2	9 23	49,1	39 12	2 54,0
10 20	39,4	40 9	44,3	9 59	49,2	39 49	54,1
10 56	39,5	40 46	44,4	10 36	49,3	40 25	54,2
11 33	39,6	41 22	44,5	11 12	49,4	41 2	54,3
12 9	39,7	41 59	44,6	11 49	49,5	41 38	54,4
12 46	39,8	42 35	44,7	12 25	49,6	42 15	54,5
13 22	39,9	43 12	44,8	13 2	49,7	42 51	54,6
		43 49	44,9	13 38	49,8	43 28	54,7
13 59	2 40,0			14 15	49,9	44 4	54,8
14 35	40,1	44 25	2 45,0			44 41	54,9
15 12	40,2	45 2	45,1	14 51	2 50,0		
15 48	40,3	45 38	45,2	15 28	50,1	45 17	2 55,0
16 25	40,4	46 15	45,3	16 4	50,2	45 54	55,1
17 1	40,5	46 51	45,4	16 41	50,3	46 31	55,2
17 38	40,6	47 28	45,5	17 17	50,4	47 7	55,3
18 14	40,7	48 4	45,6	17 54	50,5	47 44	55,4
18 51	40,8	48 41	45,7	18 30	50,6	48 20	55,5
19 28	40,9	49 17	45,8	19 7	50,7	48 57	55,6
		49 54	45,9	19 43	50,8	49 33	55,7
20 4	2 41,0			20 20	50,9	50 10	55,8
20 41	41,1	50 30	2 46,0			50 46	55,9
21 17	41,2	51 7	46,1	20 57	2 51,0		
21 54	41,3	51 43	46,2	21 33	51,1	51 23	2 56,0
22 30	41,4	52 20	46,3	22 10	51,2	51 59	56,1
23 7	41,5	52 56	46,4	22 46	51,3	52 36	56,2
23 43	41,6	53 33	46,5	23 23	51,4	53 12	56,3
24 20	41,7	54 9	46,6	23 59	51,5	53 49	56,4
24 56	41,8	54 46	46,7	24 36	51,6	54 25	56,5
25 33	41,9	55 22	46,8	25 12	51,7	55 2	56,6
		55 59	46,9	25 49	51,8	55 38	56,7
26 9	2 42,0			26 25	51,9	56 15	56,8
26 46	42,1	56 36	2 47,0			56 51	56,9
27 22	42,2	57 12	47,1	27 2	2 52,0		
27 59	42,3	57 49	47,2	27 38	52,1	57 28	2 57,0
28 35	42,4	58 25	47,3	28 15	52,2	58 4	57,1
29 12	42,5	59 2	47,4	28 51	52,3	58 41	57,2
29 48	42,6	59 38	47,5	29 28	52,4	59 18	57,3
						59 54	57,4

18h				19h			
Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.
0′ 31″	2′ 57″5	30′ 20″	3′ 2,4	0′ 10″	3′ 7″3	30′ 0″	3′ 12″2
1 7	57,6	30 57	2,5	0 46	7,4	30 36	12,3
1 44	57,7	31 33	2,6	1 23	7,5	31 13	12,4
2 20	57,8	32 10	2,7	2 0	7,6	31 49	12,5
2 57	57,9	32 46	2,8	2 36	7,7	32 26	12,6
		33 23	2,9	3 13	7,8	33 2	12,7
3 33	2 58,0			3 49	7,9	33 39	12,8
4 10	58,1	33 59	3 3,0			34 15	12,9
4 46	58,2	34 36	3,1	4 26	3 8,0		
5 23	58,3	35 12	3,2	5 2	8,1	34 52	3 13,0
5 59	58,4	35 49	3,3	5 39	8,2	35 28	13,1
6 36	58,5	36 26	3,4	6 15	8,3	36 5	13,2
7 12	58,6	37 2	3,5	6 52	8,4	36 41	13,3
7 49	58,7	37 39	3,6	7 28	8,5	37 18	13,4
8 25	58,8	38 15	3,7	8 5	8,6	37 54	13,5
9 2	58,9	38 52	3,8	8 41	8,7	38 31	13,6
		39 28	3,9	9 18	8,8	39 8	13,7
9 38	2 59,0			9 54	8,9	39 44	13,8
10 15	59,1	40 5	3 4,0			40 21	13,9
10 52	59,2	40 41	4,1	10 31	3 9,0		
11 28	59,3	41 18	4,2	11 7	9,1	40 57	3 14,0
12 5	59,4	41 54	4,3	11 44	9,2	41 34	14,1
12 41	59,5	42 31	4,4	12 20	9,3	42 10	14,2
13 18	59,6	43 7	4,5	12 57	9,4	42 47	14,3
13 54	59,7	43 44	4,6	13 34	9,5	43 23	14,4
14 31	59,8	44 20	4,7	14 10	9,6	44 0	14,5
15 7	59,9	44 57	4,8	14 47	9,7	44 36	14,6
		45 33	4,9	15 23	9,8	45 13	14,7
15 44	3 0,0			16 0	9,9	45 49	14,8
16 20	0,1	46 10	3 5,0			46 26	14,9
16 57	0,2	46 46	5,1	16 36	3 10,0		
17 33	0,3	47 23	5,2	17 13	10,1	47 2	3 15,0
18 10	0,4	47 59	5,3	17 49	10,2	47 39	15,1
18 46	0,5	48 36	5,4	18 26	10,3	48 15	15,2
19 23	0,6	49 13	5,5	19 2	10,4	48 52	15,3
19 59	0,7	49 49	5,6	19 39	10,5	49 28	15,4
20 36	0,8	50 26	5,7	20 15	10,6	50 5	15,5
21 12	0,9	51 2	5,8	20 52	10,7	50 41	15,6
		51 39	5,9	21 28	10,8	51 18	15,7
21 49	3 1,0			22 5	10,9	51 55	15,8
22 25	1,1	52 15	3 6,0			52 31	15,9
23 2	1,2	52 52	6,1	22 41	3 11,0		
23 39	1,3	53 28	6,2	23 18	11,1	53 8	2 16,0
24 15	1,4	54 5	6,3	23 54	11,2	53 44	16,1
24 52	1,5	54 41	6,4	24 31	11,3	54 21	16,2
25 28	1,6	55 18	6,5	25 7	11,4	54 57	16,3
26 5	1,7	55 54	6,6	25 44	11,5	55 34	16,4
26 41	1,8	56 31	6,7	26 21	11,6	56 10	16,5
27 18	1,9	57 7	6,8	26 57	11,7	56 47	16,6
		57 44	6,9	27 34	11,8	57 23	16,7
27 54	3 2,0			28 10	11,9	58 0	16,8
28 31	2,1	58 20	3 7,0			58 36	16,9
29 7	2,2	58 57	7,1	28 47	3 12,0		
29 44	2,3	59 33	7,2	29 23	12,1	59 13	3 17,0
						59 49	17,1

4	0,01
7	0,02
11	0,03
15	0,04
18	0,05
22	0,06
26	0,07
29	0,08
33	0,09

20h				21h			
Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.
0' 26"	3' 17"2	30' 16"	3' 22"1	0' 5"	3' 27"0	30' 31"	3' 32"0
1 2	17,3	30 52	22,2	0 42	27,1	31 8	32,1
1 39	17,4	31 29	22,3	1 18	27,2	31 45	32,2
2 15	17,5	32 5	22,4	1 55	27,3	32 21	32,3
2 52	17,6	32 42	22,5	2 31	27,4	32 58	32,4
3 28	17,7	33 18	22,6	3 8	27,5	33 34	32,5
4 5	17,8	33 55	22,7	3 44	27,6	34 11	32,6
4 42	17,9	34 31	22,8	4 21	27,7	34 47	32,7
		35 8	22,9	4 57	27,8	35 24	32,8
5 18	3 18,0			5 34	27,9	36 0	32,9
5 55	18,1	35 44	3 23,0				
6 31	18,2	36 21	23,1	6 10	3 28,0	36 37	3 33,0
7 8	18,3	36 57	23,2	6 47	28,1	37 13	33,1
7 44	18,4	37 34	23,3	7 24	28,2	37 50	33,2
8 21	18,5	38 10	23,4	8 0	28,3	38 26	33,3
8 57	18,6	38 47	23,5	8 37	28,4	39 3	33,4
9 34	18,7	39 23	23,6	9 13	28,5	39 39	33,5
10 10	18,8	40 0	23,7	9 50	28,6	40 16	33,6
10 47	18,9	40 36	23,8	10 26	28,7	40 52	33,7
		41 13	23,9	11 3	28,8	41 29	33,8
11 23	3 19,0			11 39	28,9	42 5	33,9
12 0	19,1	41 50	3 24,0				
12 36	19,2	42 26	24,1	12 16	3 29,0	42 42	3 34,0
13 13	19,3	43 3	24,2	12 52	29,1	43 18	34,1
13 49	19,4	43 39	24,3	13 29	29,2	43 55	34,2
14 26	19,5	44 16	24,4	14 5	29,3	44 32	34,3
15 2	19,6	44 52	24,5	14 42	29,4	45 8	34,4
15 39	19,7	45 29	24,6	15 18	29,5	45 45	34,5
16 15	19,8	46 5	24,7	15 55	29,6	46 21	34,6
16 52	19,9	46 42	24,8	16 31	29,7	46 58	34,7
		47 18	24,9	17 8	29,8	47 34	34,8
17 29	3 20,0			17 44	29,9	48 11	34,9
18 5	20,1						
18 42	20,2	47 55	3 25,0	18 21	3 30,0	48 47	3 35,0
19 18	20,3	48 31	25,1	18 57	30,1	49 24	35,1
19 55	20,4	49 8	25,2	19 34	30,2	50 0	35,2
20 31	20,5	49 44	25,3	20 11	30,3	50 37	35,3
21 8	20,6	50 21	25,4	20 47	30,4	51 13	35,4
21 44	20,7	50 57	25,5	21 24	30,5	51 50	35,5
22 21	20,8	51 34	25,6	22 0	30,6	52 26	35,6
22 57	20,9	52 10	25,7	22 37	30,7	53 3	35,7
		52 47	25,8	23 13	30,8	53 39	35,8
23 34	3 21,0	53 23	25,9	23 50	30,9	54 16	35,9
24 10	21,1						
24 47	21,2	54 0	3 26,0	24 26	3 31,0		
25 23	21,3	54 37	26,1	25 3	31,1	54 52	3 36,0
26 0	21,4	55 13	26,2	25 39	31,2	55 29	36,1
26 36	21,5	55 50	26,3	26 16	31,3	56 5	36,2
27 13	21,6	56 26	26,4	26 52	31,4	56 42	36,3
27 49	21,7	57 3	26,5	27 29	31,5	57 19	36,4
28 26	21,8	57 39	26,6	28 5	31,6	57 55	36,5
29 3	21,9	58 16	26,7	28 42	31,7	58 32	36,6
		58 52	26,8	29 18	31,8	59 8	36,7
29 39	3 22,0	59 29	26,9	29 55	31,9	59 45	36,8

22^h				23^h			
Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.
0′ 21″	3′ 36″9	30′ 11″	3′ 41″8	0′ 1″	3′ 46″7	30′ 27″	3′ 51″7
		30 47	41,9	0 37	46,8	31 3	51,8
0 58	3 37,0			1 14	46,9	31 40	51,9
1 34	37,1	31 24	3 42,0				
2 11	37,2	32 0	42,1	1 50	3 47,0	32 16	2 52,0
2 47	37,3	32 37	42,2	2 27	47,1	32 53	52,1
3 24	37,4	33 13	42,3	3 3	47,2	33 29	52,2
4 0	37,5	33 50	42,4	3 40	47,3	34 6	52,3
4 37	37,6	34 27	42,5	4 16	47,4	34 42	52,4
5 13	37,7	35 3	42,6	4 53	47,5	35 19	52,5
5 50	37,8	35 40	42,7	5 29	47,6	35 55	52,6
6 26	37,9	36 16	42,8	6 6	47,7	36 32	52,7
		36 53	42,9	6 42	47,8	37 9	52,8
7 3	3 38,0			7 19	47,9	37 45	52,9
7 39	38,1	37 29	3 43,0				
8 16	38,2	38 6	43,1	7 55	3 48,0	38 22	3 53,0
8 52	38,3	38 42	43,2	8 32	48,1	38 58	53,1
9 29	38,4	39 19	43,3	9 8	48,2	39 35	53,2
10 6	38,5	39 55	43,4	9 45	48,3	40 11	53,3
10 42	38,6	40 32	43,5	10 21	48,4	40 48	53,4
11 19	38,7	41 8	43,6	10 58	48,5	41 24	53,5
11 55	38,8	41 45	43,7	11 34	48,6	42 1	53,6
12 32	38,9	42 21	43,8	12 11	48,7	42 37	53,7
		42 58	43,9	12 48	48,8	43 14	53,8
13 8	3 39,0			13 24	48,9	43 50	53,9
13 45	39,1	43 34	3 44,0				
14 21	39,2	44 11	44,1	14 1	3 49,0	44 27	3 54,0
14 58	39,3	44 47	44,2	14 37	49,1	45 3	54,1
15 34	39,4	45 24	44,3	15 14	49,2	45 40	54,2
16 11	39,5	46 0	44,4	15 50	49,3	46 16	54,3
16 47	39,6	46 37	44,5	16 27	49,4	46 53	54,4
17 24	39,7	47 14	44,6	17 3	49,5	47 29	54,5
18 0	39,8	47 50	44,7	17 40	49,6	48 6	54,6
18 37	39,9	48 27	44,8	18 16	49,7	48 42	54,7
		49 3	44,9	18 53	49,8	49 19	54,8
19 13	3 40,0			19 29	49,9	49 56	54,9
19 50	40,1	49 40	3 45,0				
20 26	40,2	50 16	45,1	20 6	3 50,0	50 32	3 55,0
21 3	40,3	50 53	45,2	20 42	50,1	51 9	55,1
21 40	40,4	51 29	45,3	21 19	50,2	51 45	55,2
22 16	40,5	52 6	45,4	21 55	50,3	52 22	55,3
22 53	40,6	52 42	45,5	22 32	50,4	52 58	55,4
23 29	40,7	53 19	45,6	23 8	50,5	53 35	55,5
24 6	40,8	53 55	45,7	23 45	50,6	54 11	55,6
24 42	40,9	54 32	45,8	24 22	50,7	54 48	55,7
		55 8	45,9	24 58	50,8	55 24	55,8
25 19	3 41,0			25 35	50,9	56 1	55,9
25 55	41,1	55 45	3 46,0				
26 32	41,2	56 21	46,1	26 11	3 51,0	56 37	3 56,0
27 8	41,3	56 58	46,2	26 48	51,1	57 14	56,1
27 45	41,4	57 34	46,3	27 24	51,2	57 50	56,2
28 21	41,5	58 11	46,4	28 1	51,3	58 27	56,3
28 58	41,6	58 47	46,5	28 37	51,4	59 3	56,4
29 34	41,7	59 24	46,6	29 14	51,5	59 40	56,5
				29 50	51,6		

4″	0′01
7	0,02
11	0,03
15	0,04
18	0,05
22	0,06
26	0,07
29	0,08
33	0,09

24h							
Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.	Mittl. Zt.	Reduct.
0′ 16″	3′ 56″6	15′ 30″	3′ 59″1	30′ 43″	4′ 1″6	45′ 56″	4′ 4″1
0 53	56,7	16 6	59,2	31 19	1,7	46 32	4,2
1 29	56,8	16 43	59,3	31 56	1,8	47 9	4,3
2 6	56,9	17 19	59,4	32 32	1,9	47 45	4,4
		17 56	59,5			48 22	4,5
2 43	3 57,0	18 32	59,6	33 9	4 2,0	48 58	4,6
3 19	57,1	19 9	59,7	33 45	2,1	49 35	4,7
3 56	57,2	19 45	59,8	34 22	2,2	50 11	4,8
4 32	57,3	20 22	59,9	34 58	2,3	50 48	4,9
5 9	57,4			35 35	2,4		
5 45	57,5	20 58	4 0,0	36 11	2,5	51 24	4 5,0
6 22	57,6	21 35	0,1	36 48	2,6	52 1	5,1
6 58	57,7	22 11	0,2	37 24	2,7	52 37	5,2
7 35	57,8	22 48	0,3	38 1	2,8	53 14	5,3
8 11	57,9	23 24	0,4	38 37	2,9	53 50	5,4
		24 1	0,5			54 27	5,5
8 48	3 58,0	24 37	0,6	39 14	4 3,0	55 4	5,6
9 24	58,1	25 14	0,7	39 51	3,1	55 40	5,7
10 1	58,2	25 50	0,8	40 27	3,2	56 17	5,8
10 37	58,3	26 27	0,9	41 4	3,3	56 53	5,9
11 14	58,4			41 40	3,4		
11 50	58,5	27 4	4 1,0	42 17	3,5	57 30	4 6,0
12 27	58,6	27 40	1,1	42 53	3,6	58 6	6,1
13 3	58,7	28 17	1,2	43 30	3,7	58 43	6,2
13 40	58,8	28 53	1,3	44 6	3,8	59 19	6,3
14 16	58,9	29 30	1,4	44 43	3,9	59 56	6,4
		30 6	1,5				
14 53	3 59,0			45 19	4 4,0		

Bessel's
Refractions-Tafeln.

Diese Refractionstafeln sind die von *Bessel* in den: Tabulis Regiomontanis S. 538 ff. gegebenen.

Der Logarithmus der Refraction ist

$= log\ tang$ Zenithdistanz $+ log\ \alpha + A(log\ B + log\ T) + \lambda\ log\ \gamma$;

$log\ \alpha$, A und λ werden aus der Tafel 1 mit dem Argumente der Zenithdistanz gefunden; $log\ T$ aus Tafel 2 mit dem Argumente der Grade, welche das Thermometer am Barometer angiebt; $log\ B$ aus Tafel 3 mit dem Argumente der Barometerhöhe und $log\ \gamma$ aus Tafel 4 mit dem Argumente der Grade, welche die Lufttemperatur anzeigen.

Beispiel 1. Die Zenithdistanz $\theta = 83°\,13'\,20''$; die Barometerhöhe 335,20 Par. Linien; das Thermometer am Barometer zeigt $-18°$ *C.*; die Temperatur der Luft $= -4{,}0$ F.

$log\ tang\ \theta$ ..... $= 0{,}92500$ | $A = 1{,}0079$

$log\ \alpha$ ..... $= 1{,}73062$ | $\lambda = 1{,}0794$

$log\ B = +0{,}00254$

$log\ T = +0{,}00126$

$log\beta = log B + log T = +0{,}00380$; $A\ log\beta = 0{,}00383$

$log\ \gamma = +0{,}04545$; $\lambda\ log\ \gamma = 0{,}04906$

2,70851

Refraction $= 8'\,31''10$

Beispiel 2. θ sei $= 78°\,25'\,30''$; Barometerhöhe 773,5 Millimeter; das innere Thermometer $+18°$ *C*; das äufsere $+20°5$ *C.*

$log\ tang\ \theta$ ..... 0,68864 |

$log\ \alpha$ ..... 1,74995 | $A = 1{,}0032$

$log\ B = +0{,}01253$ | $\lambda = 1{,}0323$

$log\ T = -0{,}00126$

$log\ \beta = +0{,}01127$; $A\ log B$. 0,01131 |

+2,44990

$log\ \gamma = -0{,}01680$; $\lambda\ log\ \gamma$ $-0{,}01734$

2,43256.

Refraction $= 4'\,30''75$.

Tafel 1.

θ	log α	Diff.	λ	θ	log α	Diff.	Δ	λ
0°	1,76156	0		67°	1,75871	29		1,0083
5	1,76156	2		68	1,75842	33		1,0092
10	1,76154	2		69	1,75809	38		1,0101
15	1,76152	3		70	1,75771	45		1,0111
20	1,76149	4		71	1,75726	51		1,0124
25	1,76145	6		72	1,75675	60		1,0139
30	1,76139	1		73	1,75615	72		1,0156
31	1,76138	2		74	1,75543	86		1,0175
32	1,76136	2		75 0′	1,75457	16		1,0197
33	1,76134	2		10	1,75441	16		1,0200
34	1,76132	2		20	1,75425	17		1,0204
35	1,76130	2		30	1,75408	17		1,0208
36	1,76128	2		40	1,75391	18		1,0212
37	1,76126	2		50	1,75373	18		1,0216
38	1,76124	2		76 0	1,75355	19		1,0220
39	1,76122	3		10	1,75336	20		1,0225
40	1,76119	2		20	1,75316	21		1,0230
41	1,76117	3		30	1,75295	21		1,0235
42	1,76114	3		40	1,75274	22		1,0241
43	1,76111	4		50	1,75252	23		1,0246
44	1,76107	3		77 0	1,75229	24	1,0026	1,0252
45	1,76104	4	1,0018	10	1,75205	25	1,0026	1,0258
46	1,76100	4	1,0019	20	1,75180	25	1,0027	1,0264
47	1,76096	4	1,0019	30	1,75155	26	1,0027	1,0272
48	1,76092	5	1,0020	40	1,75129	28	1,0028	1,0281
49	1,76087	5	1,0021	50	1,75101	29	1,0029	1,0290
50	1,76082	5	1,0023	78 0	1,75072	29	1,0030	1,0299
51	1,76077	6	1,0025	10	1,75043	30	1,0030	1,0308
52	1,76071	6	1,0026	20	1,75013	32	1,0031	1,0318
53	1,76065	7	1,0027	30	1,74981	34	1,0032	1,0328
54	1,76058	8	1,0029	40	1,74947	35	1,0033	1,0338
55	1,76050	8	1,0031	50	1,74912	36	1,0034	1,0347
56	1,76042	9	1,0034	79 0	1,74876	37	1,0035	1,0357
57	1,76033	10	1,0037	10	1,74839	40	1,0036	1,0367
58	1,76023	11	1,0040	20	1,74799	42	1,0037	1,0377
59	1,76012	11	1,0043	30	1,74757	43	1,0038	1,0387
60	1,76001	13	1,0046	40	1,74714	44	1,0039	1,0398
61	1,75988	15	1,0049	50	1,74670	47	1,0040	1,0409
62	1,75973	16	1,0054	80 0	1,74623	50	1,0041	1,0420
63	1,75957	18	1,0058	10	1,74573	52	1,0042	1,0431
64	1,75939	20	1,0063	20	1,74521	53	1,0043	1,0442
65	1,75919	22	1,0068	30	1,74468	56	1,0045	1,0454
66	1,75897	26	1,0075	40	1,74412	60	1,0046	1,0466
67	1,75871		1,0083	50	1,74352	64	1,0047	1,0479
				81 0	1,74288		1,0049	1,0493

θ	log α	Diff.	A	λ	θ	log α	Diff.	A	λ
81°0′	1,74288		1,0049	1,0493	83°0′	1,73229		1,0075	1,0754
10	1,74223	65	1,0050	1,0506	10	1,73105	124	1,0078	1,0784
20	1,74155	68	1,0052	1,0523	20	1,72974	131	1,0081	1,0815
30	1,74083	72	1,0054	1,0540	30	1,72832	142	1,0084	1,0846
40	1,74007	76	1,0056	1,0559	40	1,72681	151	1,0088	1,0879
50	1,73928	79	1,0058	1,0579	50	1,72519	162	1,0092	1,0914
82 0	1,73845	83	1,0060	1,0600	84 0	1,72346	173	1,0096	1,0951
10	1,73757	88	1,0062	1,0622	10	1,72160	186	1,0100	1,0992
20	1,73663	94	1,0065	1,0646	20	1,71961	199	1,0105	1,1036
30	1,73564	99	1,0067	1,0671	30	1,71749	212	1,0110	1,1082
40	1,73459	105	1,0070	1,0697	40	1,71522	227	1,0115	1,1130
50	1,73347	112	1,0073	1,0725	50	1,71279	243	1,0121	1,1178
83 0	1,73229	118	1,0075	1,0754	85 0	1,71020	259	1,0127	1,1229

Supplement der Tafel 1. *)

θ	log Refract.	A	λ
85° 0′	2,76687	1,0127	1,1229
30	2,80590	1,0147	1,1408
86 0	2,84444	1,0172	1,1624
30	2,88555	1,0204	1,1888
87 0	2,93174	1,0244	1,2215
30	2,98269	1,0298	1,2624
88 0	3,03686	1,0368	1,3141
30	3,09723	1,0465	1,3797
89 0	3,16572	1,0593	1,4653
30	3,24142	1,0780	1,5789

*) Die Supplement-Tafel giebt Zahlenwerthe der Refraction, welche aus Beobachtungen von *Argelander* hergeleitet sind.

Tafel 2.

Grade F	log T.		Grade.	Reaumur log T.	Centes. log T.
— 30°	+ 0,00242		—35°	+ 0,00308	+ 0,00246
— 20	+ 0,00203		—30	+ 0,00264	+ 0,00211
— 10	+ 0,00164		—25	+ 0,00220	+ 0,00176
— 0	+ 0,00125		—20	+ 0,00176	+ 0,00140
+ 10	+ 0,00086		—15	+ 0,00132	+ 0,00105
+ 20	+ 0,00047		—10	+ 0,00088	+ 0,00070
+ 30	+ 0,00008		— 5	+ 0,00044	+ 0,00035
+ 40	— 0,00031		0	0,00000	0,00000
+ 50	— 0,00070		+ 5	— 0,00044	— 0,00035
+ 60	— 0,00109		+10	— 0,00088	— 0,00070
+ 70	— 0,00148		+15	— 0,00131	— 0,00105
+ 80	— 0,00186		+20	— 0,00175	— 0,00140
+ 90	— 0,00225		+25	— 0,00218	— 0,00175
+100	— 0,00264		+30	— 0,00262	— 0,00210
			+35	— 0,00305	— 0,00244

Tafel 3.

Paris. Lin.	Par. Zoll u. Linien.	log B.	Engl. Zoll.	log B.
315	26z 3l	— 0,02445	27 5	—0,03191
316	4	— 0,02307	6	0,03033
317	5	— 0,02170	7	0,02876
318	6	— 0,02033	8	0,02720
319	7	— 0,01897	9	0,02564
320	8	— 0,01761	28 0	0,02409
321	9	— 0,01625	1	0,02254
322	10	— 0,01490	2	0,02099
323	11	— 0,01356	3	0,01946
324	27 0	— 0,01221	4	0,01793
325	1	— 0,01088	5	0,01640
326	2	— 0,00954	6	0,01488
327	3	— 0,00821	7	0,01336
328	4	— 0,00689	8	0,01185
329	5	— 0,00556	9	0,01035
330	6	— 0,00425	29 0	0,00885
331	7	— 0,00293	1	0,00735
332	8	— 0,00162	2	0,00586
333	9	— 0,00032	3	0,00438
334	10	+ 0,00099	4	0,00290
335	11	+ 0,00228	5	—0,00142
336	28 0	+ 0,00358	6	+0,00005
337	1	+ 0,00487	7	0,00151
338	2	+ 0,00616	8	0,00297
339	3	+ 0,00744	9	0,00443
340	4	+ 0,00872	30 0	0,00588
341	5	+ 0,00999	1	0,00732
342	6	+ 0,01127	2	0,00876
343	7	+ 0,01253	3	0,01020
344	8	+ 0,01380	4	0,01163
345	9	+ 0,01506	5	0,01306
346	10	+ 0,01632	6	0,01448
347	11	+ 0,01757	7	0,01589
348	29 0	+ 0,01882	8	0,01731
349	1	+ 0,02007	9	0,01871
350	2	+ 0,02131	31 0	+0,02012

Tafel 3.

Millimeter.	log B.	Millimeter.	log B.
725	— 0,01560	760	+ 0,00488
726	— 0,01500	761	+ 0,00545
727	— 0,01440	762	+ 0,00602
728	— 0,01380	763	+ 0,00659
729	— 0,01321	764	+ 0,00716
730	— 0,01261	765	+ 0,00773
731	— 0,01202	766	+ 0,00830
732	— 0,01142	767	+ 0,00886
733	— 0,01083	768	+ 0,00943
734	— 0,01024	769	+ 0,00999
735	— 0,00965	770	+ 0,01056
736	— 0,00906	771	+ 0,01112
737	— 0,00847	772	+ 0,01168
738	— 0,00788	773	+ 0,01225
739	— 0,00729	774	+ 0,01281
740	— 0,00670	775	+ 0,01337
741	— 0,00612	776	+ 0,01393
742	— 0,00553	777	+ 0,01449
743	— 0,00494	778	+ 0,01505
744	— 0,00436	779	+ 0,01560
745	— 0,00378	780	+ 0,01616
746	— 0,00319	781	+ 0,01672
747	— 0,00261	782	+ 0,01727
748	— 0,00203	783	+ 0,01783
749	— 0,00145	784	+ 0,01838
750	— 0,00087	785	+ 0,01894
751	— 0,00029	786	+ 0,01949
752	+ 0,00028	787	+ 0,02004
753	+ 0,00086	788	+ 0,02059
754	+ 0,00144	789	+ 0,02114
755	+ 0,00201	790	+ 0,02169
756	+ 0,00259	791	+ 0,02224
757	+ 0,00316	792	+ 0,02279
758	+ 0,00374	793	+ 0,02334
759	+ 0,00431	794	+ 0,02389
760	+ 0,00488	795	+ 0,02443

Tafel 4.

Gr: F.	log γ.	F.	log γ.	F.	log γ.
−25°	+0,06773	15°	+0,02969	55	−0,00528
24	06674	16	02878	56	00612
23	06575	17	02787	57	00698
22	06476	18	02697	58	00780
21	06377	19	02606	59	00863
20	06279	20	02514	60	00946
19	06181	21	02426	61	01029
18	06083	22	02336	62	01112
17	05985	23	02247	63	01195
16	05887	24	02157	64	01278
15	05790	25	02068	65	01360
14	05693	26	01979	66	01443
13	05596	27	01890	67	01525
12	05500	28	01801	68	01607
11	05403	29	01713	69	01689
10	05307	30	01624	70	01770
9	05211	31	01536	71	01852
8	05115	32	01448	72	01933
7	05020	33	01360	73	02015
6	04924	34	01273	74	02096
5	04829	35	01185	75	02177
4	04734	36	01098	76	02257
3	04640	37	01011	77	02338
2	04545	38	00924	78	02419
−1	04451	39	00837	79	02499
0	04357	40	00750	80	02579
+1	04263	41	00664	81	02659
2	04169	42	00578	82	02738
3	04076	43	00492	83	02819
4	03982	44	00406	84	02898
5	03889	45	00320	85	02978
6	03796	46	00234	86	03057
7	03704	47	00149	87	03136
8	03611	48	+0,00064	88	03216
9	03519	49	−0,00021	89	03294
10	03427	50	00106	90	03373
11	03335	51	00191	91	03452
12	03243	52	00275	92	03530
13	03152	53	00360	93	03609
14	03060	54	00444	94	03687
15	+0,02969	55	−0,00528	95	−0,03765

Tafel 4.

Grade.	Reaumur log γ.	Centes. log γ.	Grade.	Reaumur log γ.	Centes. log γ.
—35°	+ 0,08990	+ 0,07373	0°	+ 0,01448	+ 0,01488
34	08755	07192	+ 1	01251	01290
33	08522	07012	2	01054	01133
32	08290	06833	3	00859	00976
31	08059	06654	4	00664	00820
30	07829	06476	5	00470	00664
29	07601	06298	6	00277	00509
28	07373	06122	7	+ 0,00085	00354
27	07147	05946	8	— 0,00106	00200
26	06922	05771	9	00297	+ 0,00047
25	06698	05596	10	00486	— 0,00106
24	06476	05423	11	00675	00259
23	06254	05249	12	00863	00410
22	06034	05077	13	01050	00562
21	05815	04905	14	01236	00713
20	05596	04734	15	01422	00863
19	05379	04564	16	01607	01013
18	05163	04394	17	01791	01162
17	04948	04225	18	01974	01311
16	04734	04057	19	02156	01459
15	04522	03889	20	02338	01607
14	04310	03722	21	02519	01754
13	04099	03556	22	02699	01901
12	03889	03390	23	02879	02047
11	03681	03225	24	03057	02192
10	03473	03060	25	03235	02338
9	03266	02896	26	03412	02483
8	03060	02733	27	03589	02627
7	02855	02570	28	03765	02771
6	02652	02408	29	03940	02914
5	02449	02247	30	04114	03057
4	02247	02086	31	04288	03200
3	02046	01926	32	04461	03342
2	01846	01766	33	04633	03483
— 1	01646	01607	34	04805	03624
0	+ 0,01448	+ 0,01448	35	— 0,04976	— 0,03765

Tafel 5. Mittlere Refraction.

Wahre Höhe.	Refraction.	Wahre Höhe.	Refraction.	Wahre Höhe.	Refraction.
0° 0′	34′ 54″1	8° 0′	6′ 29″6	36°	1′ 19″3
10	32 49,2	10	6 22,3	37	1 16,5
20	30 52,3	20	6 15,2	38	1 13,8
30	29 3,5	30	6 8,4	39	1 11,2
40	27 22,7	40	6 1,8	40	1 8,7
50	25 49,8	50	5 55,4	41	1 6,3
1 0	24 24,6	9 0	5 49,3	42	1 4,0
10	23 6,7	10	5 43,3	43	1 1,8
20	21 55,6	20	5 37,6	44	0 59,7
30	20 50,9	30	5 32,0	45	0 57,7
40	19 51,9	40	5 26,5	46	55,7
50	18 58,0	50	5 21,3	47	53,8
2 0	18 8,6	10 0	5 16,2	48	51,9
10	17 23,0	10	5 11,2	49	50,2
20	16 40,7	20	5 6,4	50	48,4
30	16 0,9	30	5 1,7	51	46,7
40	15 23,4	40	4 57,2	52	45,1
50	14 47,8	50	4 52,8	53	43,5
3 0	14 14,6	11 0	4 48,5	54	41,9
10	13 43,7	10	4 44,3	55	40,4
20	13 15,0	20	4 40,2	56	38,9
30	12 48,3	30	4 36,3	57	37,5
40	12 23,7	40	4 32,4	58	36,1
50	12 0,7	50	4 28,7	59	34,7
4 0	11 38,9	12	4 25,0	60	33,3
10	11 18,3	13	4 4,9	61	32,0
20	10 58,6	14	3 47,4	62	30,7
30	10 39,6	15	3 32,1	63	29,4
40	10 21,2	16	3 18,6	64	28,2
50	10 3,3	17	3 6,6	65	26,9
5 0	9 46,5	18	2 55,8	66	25,7
10	9 30,9	19	2 46,1	67	24,5
20	9 16,0	20	2 37,3	68	23,3
30	9 1,9	21	2 29,3	69	22,2
40	9 48,4	22	2 21,9	70	21,0
50	8 35,6	23	2 15,2	71	19,9
6 0	8 23,3	24	2 8,9	72	18,8
10	8 11,6	25	2 3,2	73	17,7
20	8 0,3	26	1 57,8	74	16,6
30	7 49,5	27	1 52,8	75	15,5
40	7 39,2	28	1 48,2	80	10,2
50	7 29,2	29	1 43,8	85	5,1
7 0	7 19,7	30	1 39,7	90	0,0
10	7 10,5	31	1 35,8		
20	7 1,7	32	1 32,1		
30	6 53,3	33	1 28,7		
40	6 45,1	34	1 25,4		
50	6 37,2	35	1 22,3		
8 0	6 29,6	36	1 19,3		

Die mittlere Refraction kann angewandt werden, wo es auf eine Genauigkeit von einigen Secunden nicht ankommt.

Tafeln

zur Reduction auf den Meridian.

Diese Tafel giebt mit dem Argumente Entfernung in Zeit von der Culmination

$$m = \frac{2 \sin \frac{1}{2} t^2}{\sin 1''}$$

$$n = \frac{2 \sin \frac{1}{2} t^4}{\sin 1''}$$

Ueber ihren Gebrauch sehe man die Formeln nach.

m ist für die ersten 14 Minuten auf Hunderttheile der Secunde gegeben, um die Tafel bei der Methode des Herrn Hofraths *Gauss*, aus Zenithdistanzen des Polaris entfernt von der Culmination gemessen, die Breite zu berechnen, mit mehr Schärfe brauchen zu können.

m.

″	0′	1′	2′	3′	4′	5′	6′	7′
0	0″00	1″96	7″85	17″67	31″42	49″09	70″68	96″20
1	0,00	2,03	7,98	17,87	31,68	49,41	71,07	96,66
2	0,00	2,10	8,12	18,07	31,94	49,74	71,47	97,12
3	0,00	2,16	8,25	18,27	32,20	50,07	71,86	97,58
4	0,01	2,23	8,40	18,47	32,47	50,40	72,26	98,04
5	0,01	2,31	8,52	18,67	32,74	50,73	72,66	98,50
6	0,02	2,38	8,66	18,87	33,01	51,07	73,06	98,97
7	0,02	2,45	8,80	19,07	33,27	51,40	73,46	99,43
8	0,03	2,52	8,94	19,28	33,54	51,74	73,86	99,90
9	0,04	2,60	9,08	19,48	33,81	52,07	74,26	100,37
10	0,05	2,67	9,22	19,70	34,09	52,41	74,66	100,84
11	0,06	2,75	9,36	19,90	34,36	52,75	75,06	101,31
12	0,08	2,83	9,50	20,11	34,64	53,09	75,47	101,78
13	0,09	2,91	9,64	20,32	34,91	53,43	75,88	102,25
14	0,11	2,99	9,80	20,53	35,19	53,77	76,29	102,72
15	0,12	3,07	9,94	20,74	35,46	54,11	76,69	103,20
16	0,14	3,15	10,09	20,95	35,74	54,46	77,10	103,67
17	0,16	3,23	10,24	21,16	36,02	54,80	77,51	104,15
18	0,18	3,32	10,39	21,38	36,30	55,15	77,93	104,63
19	0,20	3,40	10,54	21,60	36,58	55,50	78,34	105,10
20	0,22	3,49	10,69	21,82	36,87	55,84	78,75	105,58
21	0,24	3,58	10,84	22,03	37,15	56,19	79,16	106,06
22	0,26	3,67	11,00	22,25	37,44	56,55	79,58	106,55
23	0,28	3,76	11,15	22,47	37,72	56,90	80,00	107,03
24	0,31	3,85	11,31	22,70	38,01	57,25	80,42	107,51
25	0,34	3,94	11,47	22,92	38,30	57,60	80,84	107,99
26	0,37	4,03	11,63	23,14	38,60	57,96	81,26	108,48
27	0,40	4,12	11,80	23,37	38,88	58,32	81,68	108,97
28	0,43	4,22	11,95	23,60	39,17	58,68	82,10	109,46
29	0,46	4,32	12,11	23,82	39,46	59,03	82,52	109,95
30	0,49	4,42	12,27	24,05	39,76	59,39	82,95	110,44

n.

0″	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″01	0″01	0″02
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03

m.

″	0′	1′	2′	3′	4′	5′	6′	7′
30	0″49	4″42	12″27	24″05	39″76	59″40	82″96	110″44
31	0,52	4,52	12,43	24,28	40,05	59,75	83,38	110,93
32	0,56	4,62	12,60	24,51	40,35	60,11	83,81	111,43
33	0,59	4,72	12,76	24,74	40,65	60,47	84,23	111,92
34	0,63	4,82	12,93	24,96	40,95	60,84	84,66	112,41
35	0,67	4,92	13,10	25,21	41,25	61,20	85,09	112,90
36	0,71	5,03	13,27	25,45	41,55	61,57	85,52	113,40
37	0,75	5,13	13,44	25,68	41,85	61,94	85,95	113,90
38	0,80	5,24	13,62	25,92	42,15	62,31	86,40	114,40
39	0,83	5,34	13,80	26,16	42,45	62,68	86,82	114,90
40	0,87	5,45	13,96	26,40	42,76	63,05	87,26	115,40
41	0,91	5,56	14,13	26,64	43,06	63,42	87,70	115,90
42	0,96	5,67	14,31	26,88	43,37	63,79	88,14	116,40
43	1,01	5,78	14,49	27,12	43,68	64,16	88,57	116,90
44	1,06	5,90	14,67	27,37	43,99	64,54	89,01	117,41
45	1,10	6,01	14,85	27,61	44,30	64,91	89,45	117,92
46	1,15	6,13	15,03	27,86	44,61	65,29	89,89	118,43
47	1,20	6,24	15,21	28,10	44,92	65,67	90,33	118,94
48	1,26	6,36	15,39	28,35	45,24	66,05	90,78	119,45
49	1,31	6,48	15,57	28,60	45,55	66,43	91,23	119,96
50	1,36	6,60	15,76	28,85	45,87	66,81	91,68	120,47
51	1,42	6,72	15,95	29,10	46,18	67,19	92,12	120,98
52	1,48	6,84	16,14	29,36	46,50	67,58	92,57	121,49
53	1,53	6,96	16,32	29,61	46,82	67,96	93,02	122,01
54	1,59	7,09	16,51	29,86	47,14	68,35	93,47	122,53
55	1,65	7,21	16,70	30,12	47,46	68,73	93,92	123,05
56	1,71	7,34	16,89	30,38	47,80	69,12	94,38	123,57
57	1,77	7,46	17,08	30,64	48,11	69,51	94,83	124,09
58	1,83	7,60	17,28	30,90	48,43	69,90	95,29	124,61
59	1,89	7,72	17,47	31,16	48,76	70,29	95,74	125,13
60	1,96	7,85	17,67	31,42	49,09	70,68	96,20	125,65

n.

30″	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″01	0″02	0″03
40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03
50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04
60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04

m.

″	8′	9′	10′	11′	12′	13′	14′
0	125″65	159″02	196″32	237″54	282″68	331″74	384″74
1	126,17	159,61	196,97	238,26	283,47	332,59	385,65
2	126,70	160,20	197,63	238,98	284,26	333,44	386,56
3	127,22	160,80	198,28	239,70	285,04	334,29	387,48
4	127,75	161,39	198,94	240,42	285,83	335,15	388,40
5	128,28	161,98	199,60	241,14	286,62	336,00	389,32
6	128,81	162,58	200,26	241,87	287,41	336,86	390,24
7	129,34	163,17	200,92	242,60	288,20	337,72	391,16
8	129,87	163,77	201,60	243,33	289,00	338,58	392,09
9	130,40	164,37	202,25	244,06	289,78	339,44	393,01
10	130,94	164,97	202,92	244,79	290,58	340,30	393,94
11	131,47	165,57	203,58	245,52	291,38	341,16	394,86
12	132,01	166,17	204,25	246,25	292,18	342,02	395,79
13	132,55	166,77	204,92	246,98	292,98	342,88	396,72
14	133,09	167,37	205,59	247,72	293,78	343,75	397,65
15	133,63	167,97	206,26	248,45	294,58	344,62	398,58
16	134,17	168,58	206,93	249,19	295,38	345,49	399,52
17	134,71	169,19	207,60	249,93	296,18	346,36	400,45
18	135,25	169,80	208,27	250,67	296,99	347,23	401,38
19	135,80	170,41	208,94	251,41	297,79	348,10	402,32
20	136,34	171,02	209,62	252,15	298,60	348,97	403,26
21	136,88	171,63	210,30	252,89	299,40	349,84	404,20
22	137,43	172,24	210,98	253,63	300,21	350,71	405,14
23	137,98	172,85	211,66	254,37	301,02	351,58	406,08
24	138,53	173,47	212,34	255,12	301,83	352,46	407,02
25	139,08	174,08	213,02	255,87	302,64	353,34	407,96
26	139,63	174,70	213,70	256,62	303,46	354,22	408,90
27	140,18	175,32	214,38	257,37	304,27	355,10	409,84
28	140,74	175,94	215,07	258,12	305,09	355,98	410,79
29	141,29	176,56	215,75	258,87	305,90	356,86	411,73
30	141,85	177,18	216,44	259,62	306,72	357,74	412,68

n.

0″	0″04	0″06	0″09	0″14	0″19	0″27	0″36
10	0,04	0,07	0,10	0,15	0,20	0,28	0,38
20	0,05	0,07	0,11	0,15	0,22	0,30	0,39
30	0,05	0,08	0,11	0,16	0,23	0,31	0,41

m.

″	8′	9′	10′	11′	12′	13′	14′
30	141″85	177″18	216″44	259″62	306″72	357″74	412″68
31	142,40	177,80	217,12	260,37	307,54	358,62	413,63
32	142,96	178,43	217,81	261,12	308,36	359,11	414,59
33	143,52	179,05	218,50	261,88	309,18	360,89	415,54
34	144,08	179,68	219,19	262,64	310,00	361,28	416,49
35	144,64	180,30	219,88	263,39	310,82	362,17	417,44
36	145,20	180,93	220,58	264,15	311,65	363,07	418,40
37	145,76	181,56	221,27	264,91	312,47	363,96	419,35
38	146,33	182,19	221,97	265,68	313,30	364,85	420,31
39	146,89	182,82	222,66	266,44	314,12	365,75	421,27
40	147,46	183,46	223,36	267,20	314,95	366,64	422,23
41	148,03	184,09	224,06	267,96	315,78	367,53	423,19
42	148,60	184,72	224,76	268,73	316,61	368,42	424,15
44	149,17	185,35	225,46	269,49	317,44	369,31	425,11
44	149,74	185,99	226,16	270,26	318,27	370,21	426,07
45	150,31	186,63	226,86	271,02	319,10	371,11	427,04
46	150,88	187,27	227,57	271,79	319,94	372,01	428,01
47	151,45	187,91	228,27	272,56	320,78	372,91	428,97
48	152,03	188,55	228,98	273,34	321,62	373,82	429,93
49	152,61	189,19	229,68	274,11	322,45	374,72	430,90
50	153,19	189,83	230,39	274,88	323,29	375,62	431,87
51	153,77	190,47	231,10	275,65	324,13	376,52	432,84
52	154,35	191,12	231,81	276,43	324,97	377,43	433,82
53	154,93	191,76	232,52	277,20	325,81	378,34	434,79
54	155,51	192,41	233,24	277,98	326,66	379,26	435,76
55	156,09	193,06	233,95	278,76	327,50	380,17	436,73
56	156,67	193,71	234,67	279,55	328,35	381,08	437,71
57	157,25	194,36	235,38	280,33	329,19	381,99	438,69
58	157,84	195,01	236,10	281,12	330,04	382,90	439,67
59	158,43	195,66	236,82	281,90	330,90	383,82	440,65
60	159,02	196,32	237,54	282,68	331,74	384,74	441,63

n.

30″	0′05	0″08	0″11	0″16	0″23	0″31	0″41
49	0,05	0,08	0,12	0,17	0,24	0,33	0,43
50	0,06	0,09	0,13	0,18	0,25	0,34	0,45
60	0,06	0,09	0,14	0,19	0,26	0,36	0,47

m.

″	15′	16′	17′	18′	19′	20′	21′
0	441″6	502″5	567″2	635″9	708″4	784″9	865″3
1	442,6	503,5	568,3	637,0	709,7	786,2	866,6
2	443,6	504,6	569,4	638,2	710,9	787,5	868,0
3	444,6	505,6	570,5	639,4	712,1	788,8	869,4
4	445,6	506,7	571,6	640,6	713,4	790,1	870,8
5	446,5	507,7	572,8	641,7	714,6	791,4	872,1
6	447,5	508,8	573,9	642,9	715,9	792,7	873,5
7	448,5	509,8	575,0	644,1	717,1	794,0	874,9
8	449,5	510,9	576,1	645,3	718,4	795,4	876,3
9	450,5	511,9	577,2	646,5	719,6	796,7	877,6
10	451,5	513,0	578,4	647,7	720,9	798,0	879,0
11	452,5	514,0	579,5	648,9	722,1	799,3	880,4
12	453,5	515,1	580,6	650,0	723,4	800,7	881,8
13	454,5	516,1	581,7	651,2	724,6	802,0	883,2
14	455,5	517,2	582,9	652,4	725,9	803,3	884,6
15	456,5	518,3	584,0	653,6	727,2	804,6	886,0
16	457,5	519,3	585,1	654,8	728,4	806,0	887,4
17	458,5	520,4	586,2	656,0	729,7	807,3	888,8
18	459,5	521,5	587,4	657,2	730,9	808,6	890,2
19	460,5	522,5	588,5	658,4	732,2	809,9	891,6
20	461,5	523,6	589,6	659,6	733,5	811,3	893,0
21	462,5	524,6	590,8	660,8	734,7	812,6	894,4
22	463,5	525,7	591,9	662,0	736,0	813,9	895,8
23	464,5	526,8	593,0	663,2	737,3	815,2	897,2
24	465,5	527,9	594,2	664,4	738,5	816,6	898,6
25	466,5	528,9	595,2	665,6	739,8	817,9	900,0
26	467,5	530,0	596,5	666,8	741,1	819,2	901,4
27	468,5	531,1	597,6	668,0	742,3	820,5	902,8
28	469,5	532,2	598,7	669,2	743,6	821,9	904,2
29	470,5	533,2	599,9	670,4	744,9	823,2	905,6
30	471,5	534,3	601,0	671,6	746,2	824,6	907,0

n.

10″	0″47	0″61	0″78	0″98	1″22	1″49	1″82
10	0,49	0,64	0,81	1,02	1,26	1,54	1,87
20	0,52	0,67	0,84	1,06	1,30	1,60	1,93
30	0,54	0,69	0,88	1,09	1,35	1,65	1,99

m.

″	15′	16′	17′	18′	19′	20′	21′
30	471″5	534″3	601″0	671″6	746″2	824″6	907″0
31	472,6	535,4	602,2	672,8	747,4	825,9	908,4
32	473,6	536,5	603,3	674,1	748,7	827,3	909,8
33	474,6	537,6	604,5	675,3	750,0	828,6	911,2
34	475,6	538,7	605,6	676,5	751,3	829,9	912,6
35	476,6	539,7	606,8	677,7	752,6	831,2	914,0
36	477,6	540,8	607,9	678,9	753,8	832,6	915,5
37	478,7	541,9	609,1	680,1	755,1	833,9	916,9
38	479,7	543,0	610,2	681,3	756,4	835,3	918,3
39	480,7	544,1	611,4	682,6	757,7	836,6	919,7
40	481,7	545,2	612,5	683,8	759,0	838,0	921,1
41	482,8	546,3	613,7	685,0	760,2	839,3	922,5
42	483,8	547,4	614,8	686,2	761,5	840,7	923,9
43	484,8	548,4	616,0	687,4	762,8	842,0	925,3
44	485,8	549,5	617,2	688,7	764,1	843,4	926,8
45	486,9	550,6	618,3	689,9	765,4	844,7	928,2
46	487,9	551,7	619,5	691,1	766,7	846,1	929,6
47	488,9	552,8	620,6	692,4	768,0	847,5	931,0
48	490,0	553,9	621,8	693,6	769,3	848,9	932,4
49	491,0	555,0	623,0	694,8	770,6	850,2	933,8
50	492,0	556,1	624,1	696,0	771,9	851,6	935,2
51	493,1	557,2	625,3	697,3	773,1	852,9	936,6
52	494,1	558,3	626,5	698,5	774,5	854,3	938,1
53	495,2	559,4	627,6	699,7	775,8	855,6	939,5
54	496,2	560,5	628,8	701,0	777,1	857,1	940,9
55	497,2	561,6	630,0	702,2	778,4	858,4	942,3
56	498,3	562,7	631,2	703,5	779,7	859,8	943,8
57	499,3	563,9	632,3	704,7	781,0	861,1	945,2
58	500,3	565,0	633,5	705,9	782,3	862,5	946,6
59	501,4	566,1	634,7	707,1	783,6	863,9	948,1
60	502,5	567,2	635,9	708,3	784,9	865,3	949,6

n.

30′	0″54	0″69	0″88	1″09	1″35	1″65	1″99
40	0,56	0,72	0,91	1,13	1,40	1,70	2,06
50	0,59	0,75	0,95	1,18	1,44	1,76	2,12
60	0,61	0,78	0,98	1,22	1,49	1,82	2,19

m.

″	22′	23′	24′	25′	26′	27′	28′
0	949″6	1037′8	1129″9	1225″9	1325′9	1429″7	1537″5
1	951,0	1039,3	1131,4	1227,5	1327,6	1431,4	1539,3
2	952,4	1040,8	1133,0	1229,2	1329,3	1433,2	1541,1
3	953,8	1042,3	1134,6	1230,8	1331,0	1434,9	1542,9
4	955,3	1043,8	1136,2	1232,5	1332,7	1436,7	1544,8
5	956,7	1045,3	1137,8	1234,1	1334,4	1438,5	1546,6
6	958,2	1046,8	1139,3	1235,7	1336,1	1440,3	1548,4
7	959,6	1048,3	1140,9	1237,3	1337,8	1442,1	1550,2
8	961,1	1049,8	1142,5	1239,0	1339,5	1443,9	1552,1
9	962,5	1051,3	1144,0	1240,6	1341,2	1445,6	1553,9
10	963,9	1052,8	1145,6	1242,3	1342,9	1447,4	1555,8
11	965,4	1054,3	1147,2	1243,9	1344,6	1449,2	1557,6
12	966,9	1055,9	1148,8	1245,6	1346,3	1451,0	1559,5
13	968,3	1057,4	1150,4	1247,2	1348,0	1452,8	1561,3
14	969,8	1058,9	1152,0	1248,9	1349,7	1454,5	1563,2
15	971,2	1060,4	1153,6	1250,5	1351,4	1456,3	1565,0
16	972,7	1062,0	1155,2	1252,2	1353,2	1458,1	1566,9
17	974,1	1063,5	1156,8	1253,8	1354,9	1459,9	1568,7
18	975,5	1065,0	1158,3	1255,5	1356,6	1461,6	1570,5
19	977,0	1066,5	1159,9	1257,1	1358,3	1463,4	1572,4
20	978,5	1068,1	1161,5	1258,8	1360,1	1465,2	1574,3
21	979,9	1069,6	1163,1	1260,4	1361,8	1466,9	1576,1
22	981,4	1071,1	1164,7	1262,1	1363,5	1468,7	1578,0
23	982,9	1072,6	1166,3	1263,7	1365,2	1470,5	1579,8
24	984,4	1074,2	1167,9	1265,4	1367,0	1472,3	1581,7
25	985,8	1075,7	1169,5	1267,0	1368,7	1474,0	1583,5
26	987,3	1077,2	1171,1	1268,7	1370,4	1475,9	1585,3
27	988,8	1078,7	1172,7	1270,3	1372,1	1477,7	1587,2
28	990,3	1080,3	1174,3	1272,1	1373,9	1479,5	1589,1
29	991,8	1081,8	1175,9	1273,7	1375,6	1481,3	1590,9
30	993,2	1083,3	1177,5	1275,4	1377,4	1483,1	1592,7

n.

0″	2′19	2″61	3″10	3″64	4″26	4″96	5″73
10	2,25	2,69	3,18	3,74	4,37	5,08	5,87
20	2,32	2,77	3,27	3,84	4,48	5,20	6,01
30	2,39	2,85	3,36	3,94	4,60	5,33	6,15

m.

"	22′	23′	24′	25′	26′	27′	28′
30	993″2	1083″3	1177″5	1275″4	1377″4	1483″1	1592″7
31	994,7	1084,8	1179,1	1277,1	1379,0	1484,9	1594,6
32	996,2	1086,4	1180,7	1278,8	1380,8	1486,7	1596,5
33	997,6	1087,9	1182,3	1280,4	1382,5	1488,5	1598,3
34	999,1	1089,5	1183,9	1282,1	1384,2	1490,3	1600,2
35	1000,6	1091,0	1185,5	1283,8	1385,9	1492,1	1602,1
36	1002,1	1092,6	1187,1	1285,5	1387,7	1493,9	1604,0
37	1003,5	1094,1	1188,7	1287,1	1389,4	1495,7	1605,9
38	1005,0	1095,7	1190,3	1288,8	1391,2	1497,5	1607,7
39	1006,5	1097,2	1191,9	1290,5	1392,9	1499,3	1609,6
40	1008,0	1098,8	1193,5	1292,2	1394,7	1501,1	1611,5
41	1009,4	1100,3	1195,1	1293,8	1396,4	1502,9	1613,3
42	1010,9	1101,9	1196,7	1295,5	1398,2	1504,7	1615,2
43	1012,4	1103,4	1198,3	1297,2	1399,9	1506,5	1617,1
44	1013,9	1105,0	1199,9	1298,9	1401,7	1508,4	1619,0
45	1015,4	1106,5	1201,5	1300,5	1403,4	1510,2	1620,8
46	1016,9	1108,1	1203,1	1302,2	1405,2	1512,0	1622,7
47	1018,4	1109,6	1204,7	1303,9	1406,9	1513,8	1624,6
48	1019,9	1111,2	1206,4	1305,6	1408,7	1515,6	1626,5
49	1021,4	1112,7	1208,0	1307,3	1410,4	1517,4	1628,3
50	1022,8	1114,3	1209,6	1309,0	1412,2	1519,2	1630,2
51	1024,3	1115,8	1211,2	1310,7	1413,9	1521,0	1632,1
52	1025,8	1117,4	1212,9	1312,4	1415,7	1522,9	1634,0
53	1027,3	1118,9	1214,5	1314,1	1417,4	1524,7	1635,9
54	1028,8	1120,5	1216,1	1315,7	1419,2	1526,5	1637,7
55	1030,3	1122,0	1217,7	1317,4	1420,9	1528,3	1639,6
56	1031,8	1123,6	1219,4	1319,1	1422,7	1530,2	1641,5
57	1033,3	1125,1	1221,0	1320,8	1424,4	1532,0	1643,3
58	1034,8	1126,7	1222,6	1322,5	1426,2	1533,8	1645,2
59	1036,3	1128,3	1224,2	1324,2	1427,9	1535,6	1647,1
60	1037,8	1129,9	1225,9	1325,9	1429,7	1537,5	1649,0

n.

30″	2″39	2″85	3″36	3″94	4″60	5″33	6″15
40	2,46	2,93	3,45	4,05	4,72	5,46	6,30
50	2,54	3,01	3,55	4,15	4,83	5,60	6,44
60	2,61	3,10	3,64	4,26	4,96	5,73	6,59

m.

"	29′	30′	31′	32′	33′	34′	35′
0	1649″9	1764″6	1884″0	2007″4	2134″6	2265″6	2400″6
1	1650,9	1766,6	1886,0	2009,4	2136,8	2267,8	2402,9
2	1652,8	1768,5	1888,0	2011,5	2138,9	2270,0	2405,2
3	1654,7	1770,5	1890,0	2013,6	2141,1	2272,2	2407,5
4	1656,6	1772,4	1892,1	2015,7	2143,2	2274,5	2409,8
5	1658,5	1774,4	1894,1	2017,8	2145,3	2276,7	2412,0
6	1660,4	1776,3	1896,1	2019,9	2147,5	2278,9	2414,3
7	1662,3	1778,3	1898,1	2022,0	2149,7	2281,2	2416,6
8	1664,2	1780,3	1900,2	2024,1	2151,8	2283,4	2418,9
9	1666,1	1782,3	1902,2	2026,2	2153,9	2285,6	2421,2
10	1668,0	1784,2	1904,3	2028,3	2156,1	2287,8	2423,5
11	1669,9	1786,2	1906,3	2030,5	2158,3	2290,0	2425,8
12	1671,9	1788,2	1908,4	2032,5	2160,5	2292,3	2428,1
13	1673,8	1790,1	1910,4	2034,6	2162,6	2294,5	2430,4
14	1675,7	1792,1	1912,4	2036,7	2164,8	2296,8	2432,7
15	1677,6	1794,1	1914,4	2038,8	2166,9	2299,0	2435,0
16	1679,5	1796,1	1916,5	2040,9	2169,1	2301,3	2437,3
17	1681,4	1798,1	1918,5	2043,0	2171,2	2303,6	2439,6
18	1683,3	1800,0	1920,6	2045,1	2173,4	2305,8	2441,9
19	1685,2	1802,0	1922,6	2047,2	2175,6	2308,0	2444,2
20	1687,2	1804,0	1924,7	2049,3	2177,8	2310,2	2446,5
21	1689,1	1805,9	1926,7	2051,4	2179,9	2312,4	2448,8
22	1691,0	1807,9	1928,8	2053,5	2182,1	2314,7	2451,1
23	1692,9	1809,9	1930,8	2055,7	2184,3	2316,9	2453,4
24	1694,8	1811,9	1932,9	2057,8	2186,4	2319,2	2455,7
25	1696,7	1813,9	1935,0	2059,9	2188,6	2321,5	2458,0
26	1698,6	1815,8	1937,0	2062,0	2190,8	2323,7	2460,3
27	1700,5	1817,8	1939,0	2064,1	2193,0	2325,9	2462,6
28	1702,5	1819,8	1941,1	2066,2	2195,2	2328,2	2464,9
29	1704,4	1821,8	1943,1	2068,3	2197,3	2330,4	2467,2
30	1706,3	1823,8	1945,2	2070,4	2199,5	2332,7	2469,5

n.

0″	6″59	7″55	8″61	9″77	11″04	12″44	13″97
10	6,75	7,62	8,79	9,97	11,27	12,69	14,24
20	6,90	7,89	8,98	10,18	11,50	12,94	14,51
30	7,06	8,06	9,17	10,39	11,73	13,19	14,76

m.

"	29′	30′	31′	32′	33′	34′	35′
30	1706″3	1823″8	1945″2	2070″4	2199″5	2332″7	2469″5
31	1708,2	1825,8	1947,2	2072,6	2201,7	2334,9	2471,8
32	1710,2	1827,8	1949,3	2074,7	2203,9	2337,2	2474,2
33	1712,1	1829,8	1951,3	2076,8	2206,1	2339,4	2476,5
34	1714,0	1831,8	1953,4	2078,9	2208,3	2341,7	2478,8
35	1715,9	1833,8	1955,5	2081,0	2210,5	2343,9	2481,1
36	1717,9	1835,8	1957,6	2083,2	2212,7	2346,2	2483,5
37	1719,8	1837,8	1959,6	2085,3	2214,9	2348,5	2485,8
38	1721,7	1839,8	1961,7	2087,4	2217,1	2350,7	2488,1
39	1723,6	1841,8	1963,7	2089,6	2219,3	2353,0	2490,4
40	1725,6	1843,8	1965,8	2091,7	2221,5	2355,2	2492,8
41	1727,5	1845,8	1967,8	2093,8	2223,7	2357,5	2495,1
42	1729,5	1847,8	1969,9	2095,9	2225,9	2359,7	2497,4
43	1731,5	1849,8	1972,0	2098,0	2228,1	2361,9	2499,7
44	1733,4	1851,8	1974,1	2100,2	2230,3	2364,2	2502,1
45	1735,3	1853,8	1976,1	2102,3	2232,5	2366,4	2504,4
46	1737,2	1855,8	1978,2	2104,5	2234,7	2368,7	2506,7
47	1739,2	1857,8	1980,3	2106,6	2236,9	2371,0	2509,0
48	1741,2	1859,8	1982,4	2108,8	2239,1	2373,3	2511,4
49	1743,1	1861,8	1984,4	2110,9	2241,3	2375,5	2513,7
50	1745,1	1863,8	1986,5	2113,1	2243,5	2377,8	2516,1
51	1747,0	1865,8	1988,6	2115,2	2245,7	2380,1	2518,4
52	1749,0	1867,8	1990,7	2117,4	2247,9	2382,4	2520,8
53	1750,9	1869,8	1992,7	2119,6	2250,1	2384,6	2523,1
54	1752,9	1871,8	1994,8	2121,7	2252,3	2386,9	2525,4
55	1754,8	1873,8	1996,9	2123,8	2254,5	2389,2	2527,7
56	1756,8	1875,9	1999,0	2126,0	2256,7	2391,5	2530,1
57	1758,7	1877,9	2001,0	2128,1	2258,9	2393,7	2532,4
58	1760,7	1879,9	2003,1	2130,3	2261,1	2396,0	2534,8
59	1762,6	1882,0	2005,3	2132,4	2263,4	2398,3	2537,1
60	1764,6	1884,0	2007,4	2134,6	2265,6	2400,6	2539,5

n.

30″	7″06	8″06	9″17	10″39	11″73	13″19	14″78
40	7,22	8,24	9,37	10,61	11,96	13,45	15,06
50	7,38	8,42	9,57	10,82	12,20	13,71	15,35
60	7,55	8,61	9,77	11,04	12,44	13,97	15,63

m.

″	36′	37′	38′	39′	40′	41′
0	2539″5	2682″2	2828″8	2979″3	3133″6	3291″8
1	2541,8	2684,6	2831,3	2981,8	3136,2	3294,4
2	2544,2	2687,0	2833,7	2984,4	3138,8	3297,1
3	2546,5	2689,5	2836,2	2986,9	3141,4	3299,8
4	2548,9	2691,9	2838,7	2989,5	3144,0	3302,5
5	2551,2	2694,3	2841,2	2992,0	3146,6	3305,2
6	2553,5	2696,7	2843,6	2994,6	3149,2	3307,9
7	2555,9	2699,1	2846,1	2997,1	3151,8	3310,6
8	2558,3	2701,5	2848,6	2999,7	3154,4	3313,3
9	2560,6	2703,9	2851,1	3002,2	3157,0	3315,9
10	2563,0	2706,3	2853,6	3004,7	3159,7	3318,6
11	2565,3	2708,8	2856,1	3007,2	3162,4	3321,3
12	2567,7	2711,2	2858,6	3009,8	3165,0	3323,9
13	2570,1	2713,6	2861,1	3012,4	3167,6	3326,5
14	2572,4	2716,1	2863,5	3014,9	3170,2	3329,2
15	2574,8	2718,5	2866,0	3017,5	3172,8	3331,9
16	2577,1	2720,9	2868,5	3020,1	3175,4	3334,6
17	2579,5	2723,4	2871,0	3022,6	3178,0	3337,3
18	2581,9	2725,8	2873,5	3025,2	3180,6	3340,0
19	2584,2	2728,2	2876,0	3027,7	3183,3	3342,7
20	2586,6	2730,6	2878,5	3030,3	3185,9	3345,4
21	2589,0	2733,0	2881,0	3032,9	3188,6	3348,1
22	2591,3	2735,5	2883,5	3035,5	3191,2	3350,8
23	2593,7	2738,0	2886,0	3038,0	3193,8	3353,5
24	2596,1	2740,4	2888,5	3040,6	3196,4	3356,2
25	2598,5	2742,8	2891,0	3043,2	3199,0	3358,9
26	2600,8	2745,2	2893,5	3045,8	3201,7	3361,6
27	2603,2	2747,6	2896,0	3048,3	3204,3	3364,3
28	2605,6	2750,0	2898,5	3050,9	3206,9	3367,0
29	2607,9	2752,5	2901,0	3053,4	3209,5	3369,7
30	2610,2	2755,0	2903,6	3056,0	3212,2	3372,4

n.

0″	15″63	17″44	19″40	21″52	23″80	26″27
10	15,92	17,75	19,74	21,88	24,20	26,70
20	16,22	18,08	20,09	22,26	24,61	27,13
30	16,52	18,40	20,44	22,64	25,01	27,57

m.

″	36′	37′	38′	39′	40′	41′
30	2610″2	2755″0	2903″6	3056″0	3212″2	3372″4
31	2612,7	2757,4	2906,1	3058,6	3214,9	3375,1
32	2615,1	2759,9	2908,6	3061,2	3217,5	3377,8
33	2617,5	2762,3	2911,1	3063,7	3220,2	3380,5
34	2619,8	2764,8	2913,6	3066,3	3222,8	3383,2
35	2622,2	2767,2	2916,1	3068,8	3225,5	3385,9
36	2624,6	2769,7	2918,6	3071,4	3228,1	3388,6
37	2627,0	2772,1	2921,1	3074,0	3230,8	3391,3
38	2629,4	2774,6	2923,6	3076,6	3233,4	3394,0
39	2631,8	2777,0	2926,1	3079,2	3236,1	3396,7
40	2634,2	2779,5	2928,7	3981,7	3238,7	3399,5
41	2636,6	2781,9	2931,2	3084,3	3241,4	3402,2
42	2639,0	2784,4	2933,7	3086,8	3244,0	3404,9
43	2641,4	2786,9	2936,3	3089,4	3246,7	3407,6
44	2643,8	2789,3	2938,8	3092,0	3249,3	3410,3
45	2646,2	2791,8	2941,3	3094,6	3252,0	3413,0
46	2648,5	2794,2	2943,9	3097,2	3254,6	3415,7
47	2650,9	2796,7	2946,4	3099,8	3257,3	3418,4
48	2653,3	2799,2	2948,9	3102,4	3259,9	3421,1
49	2655,7	2801,6	2951,4	3105,0	3262,6	3423,9
50	2658,1	2804,1	2953,9	3107,6	3265,2	3426,6
51	2660,5	2806,5	2956,4	3110,2	3267,9	3429,3
52	2662,9	2808,9	2959,0	3112,8	3270,5	3432,1
53	2665,3	2811,4	2961,5	3115,4	3273,2	3434,8
54	2667,7	2813,9	2964,1	3118,0	3275,8	3437,5
55	2670,1	2816,4	2966,6	3120,6	3278,5	3440,3
56	2672,5	2818,9	2969,2	3123,2	3281,1	3443,0
57	2674,9	2821,3	2971,7	3125,8	3283,8	3445,7
58	2677,3	2823,8	2974,3	3128,4	3286,5	3448,5
59	2679,7	2826,3	2976,8	3131,0	3289,1	3451,2
60	2682,2	2828,8	2979,3	3133,6	3291,8	3453,9

n.

30″	16″52	18″40	20″44	22″64	25″01	27″57
40	16,82	18,72	20,79	23,02	25,36	28,01
50	17,13	19,06	21,15	23,41	25,84	28,46
60	17,44	19,40	21,52	23,80	26,27	28,92

Tafel

der Logarithmen von $m = \frac{2 \sin \frac{1}{2} t^2}{\sin 1''}$ und von

$$n = \frac{2 \sin \frac{1}{2} t^4}{\sin 1''}.$$

	log m.				
″	0′	1′	2′	3′	4′
0	— ∞	0,29303	0,89509	1,24727	1,49714
1	6,73673	30739	90230	25208	50076
2	7,33879	32151	90945	25687	50435
3	7,69097	33541	91654	26163	50793
4	7,94085	34909	92357	26636	51150
5	8,13467	36256	93055	27107	51505
6	8,29303	37582	93747	27575	51859
7	8,42693	38888	94434	28041	52211
8	8,54291	40175	95115	28504	52562
9	8,64512	41444	95791	28965	52912
10	8,73673	42693	96462	29423	53260
11	8,81952	43925	97127	29879	53608
12	8,89509	45140	97788	30333	53952
13	8,96462	46338	98443	30784	54296
14	9,02899	47519	99094	31233	54639
15	9,08891	48685	99740	31679	54980
16	9,14497	49836	1,00381	32124	55320
17	9,19763	50971	01017	32566	55659
18	9,24628	52092	01649	33006	55996
19	9,29424	53198	02276	33443	56332
20	9,33879	54291	02898	33878	56667
21	9,38117	55370	03517	34312	57000
22	9,42158	56436	04131	34743	57332
23	9,46019	57489	04740	35172	57663
24	9,49715	58529	05345	35598	57993
25	9,53261	59557	05946	36022	58322
26	9,56668	60573	06543	36446	58648
27	9,59946	61577	07136	36866	58974
28	9,63105	62570	07725	37285	59299
29	9,66153	63551	08310	37702	59622
30	9,69097	64522	08891	38116	59945

log m.

"	0′	1′	2′	3′	4′
30	9,69097	0,64522	1,08891	1,38116	1,59945
31	9,71946	65481	09468	38529	60266
32	9,74703	66431	10042	38940	60586
33	9,77376	67370	10611	39348	60904
34	9,79969	68299	11177	39755	61222
35	9,82487	69218	11739	40160	61538
36	9,84934	70127	12298	40563	61854
37	9,87314	71026	12853	40964	62168
38	9,89630	71918	13404	41364	62481
39	9,91886	72800	13952	41761	62793
40	9,94085	73673	14497	42157	63103
41	9,96230	74537	15038	42551	63413
42	9,98323	75394	15576	42943	63722
43	0,00367	76240	16110	43333	64029
44	0,02364	77080	16641	43722	64335
45	0,04316	77911	17169	44109	64641
46	0,06225	78734	17694	44494	64945
47	0,08093	79550	18216	44877	65248
48	0,09921	80358	18735	45259	65550
49	0,11712	81158	19250	45639	65851
50	0,13467	81952	19762	46018	66151
51	0,15187	82738	20272	46395	66450
52	0,16874	83517	20778	46770	66748
53	0,18528	84290	21282	47143	67045
54	0,20152	85054	21782	47515	67341
55	0,21746	85813	22280	47886	67636
56	0,23311	86513	22775	48255	67930
57	0,24848	87310	23267	48622	68223
58	0,26359	88049	23757	48988	68515
59	0,27844	88782	24243	49352	68806
60	0,29303	89509	24727	49714	69096

	log m.				
n	5′	6′	7′	8′	9′
0	1,69096	1,84931	1,98320	2,09917	2,20146
1	69385	85172	98526	10098	20307
2	69673	85412	98732	10278	20467
3	69960	85651	98937	10458	20627
4	70246	85891	99142	10637	20787
5	70531	86129	99347	10817	20946
6	70816	86366	99551	10995	21106
7	71099	86603	99755	11174	21264
8	71382	86840	99958	11352	21423
9	71663	87075	2,00161	11530	21581
10	71944	87310	00363	11707	21740
11	72223	87545	00565	11884	21897
12	72502	87779	00766	12061	22055
13	72780	88012	00967	12237	22192
14	73057	88244	01167	12413	22369
15	73333	88476	01367	12590	22522
16	73609	88708	01566	12764	22682
17	73883	88938	01765	12939	22838
18	74157	89168	01964	13114	22994
19	74429	89398	02162	13288	23150
20	74701	89627	02360	13462	23304
21	74972	89855	02557	13635	23460
22	75242	90083	02753	13809	23614
23	75511	90310	02950	13982	23768
24	75780	90536	03146	14154	23922
25	76048	90762	03341	14326	24076
26	76314	90986	03536	14498	24230
27	76580	91212	03730	14670	24383
28	76846	91436	03925	14841	24536
29	77110	91660	04119	15011	24689
30	77373	91883	04311	15182	24842

log m.

n	5′	6′	7′	8″	9′
30	1,77373	1,91883	2,04311	2,15182	2,24842
31	77636	92105	04504	15352	24994
32	77898	92327	04697	15522	25146
33	78160	92548	04888	15691	25297
34	78420	92769	05080	15860	25449
35	78680	92990	05271	16030	25600
36	78928	93209	05462	16198	25751
37	79197	93428	05652	16366	25902
38	79454	93646	05842	16534	26052
39	79707	93864	06031	16701	26202
40	79967	94082	06220	16868	26352
41	80221	94299	06409	17035	26501
42	80476	94515	06597	17202	26651
43	80730	94731	06785	17368	26800
44	80982	94946	06972	17534	26949
45	81234	95161	07160	17700	27097
46	81486	95375	07346	17865	27246
47	81736	95589	07532	18030	27394
48	81986	95802	07718	18194	27542
49	82236	96016	07903	18359	27690
50	82484	96226	08089	18523	27836
51	82732	96438	08273	18687	27984
52	82979	96649	08457	18850	28130
53	83225	96860	08648	19013	28277
54	83471	97070	08824	19176	28423
55	83716	97279	09007	19338	28570
56	83960	97488	09190	19500	28715
57	84204	97697	09372	19662	28861
58	84447	97905	09554	19824	29006
59	84690	98112	09735	19985	29151
60	84931	98320	09917	20146	29296

log m.					
″	10′	11′	12′	13′	14′
0	2,29296	2,37574	2,45130	2,52071	2,58516
1	29441	37705	45250	52192	58619
2	29586	37836	45371	52303	58722
3	29730	37968	45491	52414	58825
4	29874	38098	45611	52525	58928
5	30017	38229	45731	52635	59031
6	30161	38360	45850	52746	59134
7	30304	38490	45970	52856	59236
8	30447	38620	46089	52967	59339
9	30590	38750	46209	53077	59441
10	30732	38880	46328	53187	59543
11	30874	39009	46446	53297	59645
12	31016	39138	46565	53406	59747
13	31158	39268	46684	53516	59849
14	31300	39397	46802	53625	59951
15	31441	39525	46920	53735	60052
16	31582	39654	47038	53844	60154
17	31723	39782	47156	53953	60255
18	31864	39910	47274	54062	60357
19	32004	40038	47392	54170	60458
20	32114	40166	47509	54279	60559
21	32284	40294	47626	54387	60660
22	32424	40421	47743	54496	60760
23	32563	40548	47860	54604	60861
24	32703	40675	47977	54712	60962
25	32842	40802	48094	54820	61062
26	32941	40929	48210	54928	61162
27	33019	41056	48327	55035	61263
28	33258	41172	48443	55143	61363
29	33396	41308	48559	55250	61463
30	33534	41434	48675	55358	61563

log n.					
0	8,97048	9,13602	9,28712	9,42616	9,55486
10	8,99918	9,16214	9,31110	9,44828	9,57540
20	9,02742	9,18786	9,33472	9,47012	9,59572
30	9,05522	9,21322	9,35804	9,49170	9,61580

log m.

″	10′	11′	12′	13′	14′
30	2,33534	2,41434	2,48675	2,55358	2,61563
31	33671	41560	48790	55465	61672
32	33809	41685	48906	55572	61772
33	33946	41811	49021	55679	61871
34	34083	41936	49137	55785	61971
35	34220	42061	49253	55892	62070
36	34357	42186	49367	55999	62159
37	34493	42310	49481	56105	62258
38	34630	42435	49596	56211	62357
39	34766	42559	49711	56317	62456
40	34901	42683	49825	56423	62555
41	35037	42807	49939	56529	62654
42	35172	42931	50053	56635	62752
43	35308	43055	50167	56740	62850
44	35442	43178	50281	56846	62949
45	35577	43302	50394	56951	63047
46	35712	43425	50508	57056	63145
47	35846	43548	50621	57161	63243
48	35980	43670	50734	57266	63341
49	36114	43793	50847	57381	63438
50	36248	43915	50960	57476	63536
51	36381	44037	51073	57580	63634
52	36515	44160	51185	57685	63731
53	36648	44281	51298	57789	63828
54	36781	44403	51410	57893	63925
55	36913	44525	51522	57997	64023
56	37046	44646	51634	58101	64119
57	37178	44767	51746	58205	64216
58	37310	44888	51858	58309	64313
59	37442	45009	51969	58412	64410
60	37574	45130	52071	58516	64506

log n.

30	9,05522	9,21322	9,35804	9,49170	9,61580
40	9,08256	9,23820	9,38104	9,51300	9,63564
50	9,10950	9,26284	9,40374	9,53406	9,65526
60	9,13602	9,28712	9,42616	9,55486	9,67466

log m.

″	15′	16′	17′	18′	19′
0	2,64506	2,70110	2,75373	2,80386	2,85029
1	64603	70200	75458	80416	85105
2	64699	70291	75543	80496	85184
3	64795	70381	75628	80576	85267
4	64891	70471	75713	80656	85343
5	64987	70561	75798	80736	85429
6	65083	70651	75883	80816	85485
7	65179	70741	75967	80896	85564
8	65275	70830	76052	80976	85636
9	65370	70920	76136	81056	85712
10	65466	71010	76220	81135	85787
11	65561	71099	76305	81215	85863
12	65656	71188	76389	81295	85938
13	65751	71278	76476	81375	86014
14	65846	71367	76557	81454	86089
15	65941	71456	76641	81533	86164
16	66036	71545	76725	81612	86239
17	66131	71634	76808	81691	86314
18	66226	71723	76892	81770	86389
19	66320	71811	76976	81849	86464
20	66415	71900	77059	81928	86539
21	66509	71989	77143	82007	86614
22	66603	72077	77226	82086	86689
23	66697	72165	77309	82165	86763
24	66791	72254	77392	82244	86838
25	66885	72342	77476	82322	86912
26	66979	72430	77559	82401	86987
27	67073	72518	77642	82479	87061
28	67166	72606	77724	82558	87136
29	67260	72694	77807	82636	87210
30	67353	72781	77890	82714	87284

log n.

″					
0	9,07406	9,78074	9,89200	9,99126	0,08512
10	9,69386	9,80474	9,90894	0,00724	0,10028
20	9,71284	9,82254	9,92572	0,02310	0,11582
30	9,73160	9,84016	9,94234	0,03882	0,13022

log m.

″	15′	16′	17′	18′	19′
30	2,67353	2,72781	2,77890	2,82714	2,87284
31	67447	72869	77973	82792	87358
32	67540	72957	78056	82870	87432
33	67633	73044	78138	82948	87506
34	67726	73132	78220	83026	87580
35	67820	73219	78302	83104	87654
36	67912	73306	78385	83182	87728
37	68004	73393	78467	83260	87802
38	68097	73480	78549	83337	87876
39	68189	73567	78631	83414	87949
40	68282	73654	78713	83492	88023
41	68374	73741	78795	83570	88096
42	68466	73827	78877	83648	88170
43	68559	73914	78958	83725	88243
44	68651	74001	79040	83802	88317
45	68742	74087	79121	83879	88390
46	68834	74173	79203	83957	88463
47	68926	74259	79284	84034	88536
48	69018	74346	79366	84111	88609
49	69109	74432	79447	84188	88683
50	69201	74518	79528	84264	88756
51	69293	74604	79609	84341	88828
52	69383	74690	79690	84418	88901
53	69474	74775	79771	84495	88974
54	69565	74861	79852	84571	89047
55	69656	74947	79933	84648	89119
56	69747	75032	80014	84724	89192
57	69838	75118	80094	84801	89265
58	69929	75203	80175	84877	89337
59	70019	75288	80255	84953	89410
60	70110	75373	80336	85029	89482

log n.

30	9,73160	9,84016	9,94234	0,03882	0,13020
40	9,75018	9,85762	9,95880	0,05438	0,14500
50	9,76856	9,87490	9,97510	0,06982	0,15966
60	9,78674	9,89200	9,99126	0,08512	0,17418

	log m.				
"	20′	21′	22′	23′	24′
0	2,89482	2,93717	2,97755	3,01613	3,05306
1	89554	93786	97820	01675	05366
2	89626	93855	97886	01738	05426
3	89699	93923	97952	01801	05487
4	89771	93992	98017	01864	05547
5	89836	94061	98083	01926	05607
6	89915	94129	98148	01989	05667
7	89987	94198	98214	02052	05727
8	90059	94266	98279	02114	05787
9	90130	94335	98344	02177	05847
10	90202	94403	98410	02239	05907
11	90274	94471	98475	02302	05966
12	90346	94540	98540	02364	06026
13	90417	94608	98605	02426	06086
14	90489	94676	98670	02489	06146
15	90560	94744	98735	02551	06205
16	90632	94812	98800	02613	06265
17	90703	94880	98865	02675	06324
18	90774	94948	98930	02737	06384
19	90845	95016	98995	02799	06444
20	90917	95084	99060	02861	06503
21	90988	95152	99125	02923	06562
22	91059	95219	99189	02985	06622
23	91130	95287	99254	03047	06681
24	91201	95355	99319	03109	06740
25	91273	95422	99383	03171	06800
26	91343	95490	99448	03232	06859
27	91413	95557	99512	03294	96918
28	91484	95625	99576	03356	06977
29	91555	95692	99641	03417	07036
30	91625	95759	99705	03479	07095

	log n.				
0	0,17418	0,25888	0,33964	0,41680	0,49066
10	0,18858	0,27260	0,35274	0,42932	0,50268
20	0,20288	0,28622	0,36574	0,44176	0,51460
30	0,21704	0,29972	0,37864	0,45412	0,52644

log m.

″	20′	21′	22′	23′	24′
30	2,91625	2,95759	2,99705	3,03479	3,07095
31	91696	95827	99769	03540	07154
32	91766	95894	99834	03602	07213
33	91837	95961	99898	03663	07272
34	91907	96028	99962	03725	07331
35	91977	96095	3,00026	03787	07389
36	92048	96162	00090	03848	07449
37	92118	96229	00154	03909	07508
38	92188	96296	00218	03970	07567
39	92258	96362	00282	04031	07625
40	92328	96429	00346	04092	07684
41	92398	96496	00409	04153	07742
42	92468	96563	00473	04214	07801
43	92538	96630	00537	04275	07859
44	92608	96696	00600	04336	07918
45	92677	96763	00664	04397	07976
46	92747	96829	00728	04458	08035
47	92817	96896	00791	04519	08094
48	92886	96962	00855	04580	08151
49	92956	97028	00918	04641	08210
50	93026	97095	00981	04701	08268
51	93096	97161	01045	04762	08326
52	93164	97227	01108	04823	08384
53	93233	97293	01171	04883	08442
54	93303	97359	01234	04944	08501
55	93372	97425	01298	05004	08559
56	93441	97491	01361	05065	08617
57	93510	97557	01424	05125	08675
58	93579	97623	01487	05185	08733
59	93648	97689	01550	05246	08791
60	93717	97755	01613	05306	08848

log n.

30	0,21704	0,29972	0,37864	0,45412	0,52644
40	0,23110	0,31312	0,39146	0,46638	0,53822
50	0,24504	0,32644	0,40416	0,47856	0,54990
60	0,25888	0,33964	0,41680	0,49066	0,56150

log m.					
″	25′	26′	27′	28′	29′
0	3,08848	3,12252	3,15526	3,18681	3,21725
1	08906	12307	15580	18733	21775
2	08964	12363	15633	18784	21825
3	09022	12418	15686	18836	21875
4	09079	12474	15740	18887	21924
5	09137	12529	15793	18939	21974
6	09195	12585	15847	18990	22024
7	09252	12640	15900	19042	22073
8	09310	12695	15953	19093	22123
9	09367	12751	16007	19145	22172
10	09425	12806	16060	19196	22222
11	09482	12861	16113	19247	22272
12	09540	12916	16166	19299	22321
13	09597	12972	16219	19350	22371
14	09655	13027	16273	19401	22420
15	09712	13082	16326	19452	22470
16	09769	13137	16379	19503	22519
17	09826	13196	16432	19554	22568
18	09883	13247	16485	19606	22618
19	09941	13302	16538	19657	22667
20	09998	13357	16591	19708	22716
21	10055	13412	16643	19759	22766
22	10112	13467	16696	19810	22815
23	10169	13521	16749	19861	22864
24	10226	13576	16802	19912	22913
25	10283	13631	16855	19962	22963
26	10340	13686	16907	20013	23012
27	10396	13740	16960	20064	23061
28	10453	13795	17013	20115	23110
29	10510	13850	17066	20166	23159
30	10567	13904	17118	20216	23208

log n.					
0	0,56150	0,62958	0,69506	0,75816	0,81904
10	0,57304	0,64066	0,70574	0,76846	0,82898
20	0,58450	0,65168	0,71686	0,77870	0,83886
30	0,59588	0,66262	0,72690	0,78886	0,84870

log m.

″	25′	26′	27′	28′	29′
30	3,10567	3,13904	3,17118	3,20216	3,23208
31	10623	13959	17170	20267	23257
32	10680	14013	17223	20318	23306
33	10737	14068	17275	20369	23355
34	10793	14122	17327	20419	23404
35	10850	14177	17380	20470	23453
36	10906	14231	17433	20520	23501
37	10963	14285	17485	20571	23550
38	11019	14340	17538	20621	23599
39	11076	14394	17590	20672	23648
40	11132	14448	17642	20722	23697
41	11188	14502	17694	20772	23745
42	11245	14557	17746	20822	23794
43	11301	14611	17799	20873	23843
44	11357	14665	17851	20924	23891
45	11413	14719	17903	20974	23940
46	11469	14773	17955	21024	23988
47	11525	14827	18007	21075	24037
48	11582	14881	18059	21125	24086
49	11638	14935	18111	21175	24134
50	11694	14989	18163	21225	24182
51	11750	15043	18215	21275	24231
52	11805	15096	18267	21325	24279
53	11861	15150	18319	21375	24328
54	11917	15204	18371	21425	24376
55	11973	15258	18422	21475	24424
56	12029	15312	18474	21525	24473
57	12085	15365	18526	21575	24521
58	12140	15419	18578	21625	24569
59	12196	15472	18639	21675	24617
60	12252	15526	18681	21725	24666

log n.

30	0,69588	0,66262	0,72690	0,78886	0,84870
40	0,60718	0,67350	0,73738	0,79898	0,85848
50	0,61842	0,68432	0,74780	0,80904	0,86818
60	0,62958	0,69506	0,75816	0,81904	0,87785

log m.					
″	30′	31′	32′	33′	34′
0	3,24665	3,27509	3,30262	3,32931	3,35519
1	24713	27556	30308	32975	35562
2	24762	27602	30353	33028	35604
3	24810	27649	30398	33062	35647
4	24858	27695	30443	33106	35689
5	24906	27742	30488	33149	35731
6	24954	27788	30533	33193	35774
7	25002	27835	30578	33237	35816
8	25050	27881	30622	33280	35858
9	25098	27928	30668	33324	35901
10	25146	27974	30713	33368	35943
11	25194	28021	30758	33411	35985
12	25242	28067	30803	33455	36028
13	25289	28113	30848	33498	36070
14	25337	28159	30892	33542	36112
15	25385	28206	30937	33585	36154
16	25433	28252	30982	33629	36196
17	25481	28298	31027	33672	36239
18	25528	28344	31072	33715	36281
19	25576	28391	31116	33759	36323
20	25624	28437	31161	33802	36365
21	25671	28483	31206	33846	36407
22	25719	28529	31250	33889	36449
23	25767	28575	31295	33932	36491
24	25814	28621	31340	33975	36533
25	25862	28667	31384	34019	36575
26	25909	28713	31429	34062	36617
27	25966	28759	31473	34105	36659
28	26004	28805	31518	34148	36701
29	26051	28851	31562	34192	36743
30	26099	23897	31607	34236	36785

log n.					
0	0,87885	0,93473	0,98979	1,04316	1,09493
10	0,88746	0,94402	0,99879	1,05190	1,10341
20	0,89702	0,95328	1,00777	1,06059	1,11184
30	0,90652	0,96248	1,01668	1,06924	1,12024

log m.

″	30′	31′	32′	33′	34′
30	3,26099	3,28897	3,31607	3,34235	3,36785
31	26146	28943	31651	34278	36827
32	26194	28988	31696	34321	36868
33	26241	29034	31740	34364	36910
34	26288	29080	31785	34407	36952
35	26336	29126	31829	34450	36994
36	26383	29172	31873	34493	37036
37	26430	29227	31918	34536	37077
38	26477	29263	31962	34579	37119
39	26524	29309	32006	34622	37161
40	26572	29354	32050	34665	37203
41	26619	29400	32095	34708	37244
42	26666	29446	32139	34751	37286
43	26713	29491	32183	34794	37328
44	25760	29537	32227	34836	37369
45	26807	29582	32271	34879	37411
46	26854	29628	32315	34922	37452
47	26901	29673	32360	34965	37494
48	26948	29719	32404	35008	37535
49	26995	29764	32448	35050	37577
50	27042	29810	32492	35093	37618
51	27088	29855	32536	35136	37660
52	27135	29900	32580	35178	37701
53	27182	29946	32624	35221	37743
54	27229	29991	32668	35264	37784
55	27276	30036	32712	35306	37826
56	27322	30082	32755	35349	37867
57	27369	30127	32799	35392	37908
58	27416	30172	32843	35434	37950
59	27463	30217	32887	35477	37991
60	27509	30262	32931	35520	38032

log n.

30	0,90652	0,96248	1,01668	1,06924	1,12024
40	0,91598	0,97163	1,02555	1,07784	1,12860
50	0,92538	0,98074	1,03438	1,08641	1,13691
60	0,93473	0,98979	1,04316	1,09493	1,14519

log m.					
″	35′	36′	37′	38′	39′
0	3,38032	3,40474	3,42849	3,45160	3,47411
1	38073	40514	42888	45198	47448
2	38115	40554	42927	45236	47485
3	38156	40595	42965	45274	47522
4	38197	40635	43004	45312	47559
5	38238	40675	43044	45350	47596
6	38280	40715	43083	45388	47633
7	38321	40755	43122	45426	47670
8	38362	40795	43161	45464	47707
9	38403	40835	43200	45502	47744
10	38444	40875	43239	35539	47781
11	38485	40915	43277	45577	47817
12	38526	40955	43316	45615	47854
13	38567	40995	43355	45653	47891
14	38608	41034	43394	45691	47927
15	38649	41074	43433	45728	47965
16	38690	41114	43471	45766	48002
17	38731	41154	43510	45804	48038
18	38772	41194	43549	45842	48075
19	38813	41233	43588	45879	48112
20	38854	41273	43626	45917	48149
21	38895	41313	43665	45955	48185
22	38936	41353	43704	45992	48222
23	38976	41392	43742	46030	48259
24	39017	41432	43781	46068	48295
25	39058	41472	43820	46105	48332
26	39099	41511	43858	46143	48369
27	39140	41551	43897	46180	48405
28	39180	41591	43935	46218	48442
29	39221	41630	43974	46255	48478
30	39262	41670	44012	46293	48515

log n.					
0	1,14519	1,19403	1,24152	1,28775	1,33277
10	1,15343	1,20204	1,24902	1,29533	1,34016
20	1,16162	1,21001	1,25707	1,30289	1,34752
30	1,16978	1,21794	1,26479	1,31041	1,35484

log m.

"	35′	36′	37′	38′	39′
30	3,39262	3,41670	3,44012	3,46293	3,48515
31	39303	41709	44051	46331	48551
32	39343	41749	44089	46368	48588
33	39384	41788	44128	46405	48625
34	39424	41828	44166	46443	48661
35	39465	41867	44205	46480	48698
36	39506	41907	44243	46518	48734
37	39546	41946	44282	46555	48770
38	39587	41986	44320	46593	48807
39	39627	42025	44358	46630	48843
40	39668	42065	44397	46667	48880
41	39708	42104	44435	46705	48916
42	39749	42143	44473	46742	48953
43	39789	42183	44512	46779	48989
44	39830	42222	44550	46817	49025
45	39870	42261	44588	46854	49062
46	39911	42301	44626	46891	49098
47	39951	42340	44665	46928	49134
48	39991	42379	44703	46966	49170
49	40032	42419	44741	47003	49207
50	40072	42458	44779	47040	49243
51	40112	42497	44817	47077	49279
52	40153	42536	44856	47114	49315
53	40193	42575	44894	47152	49352
54	40233	42614	44932	47189	49388
55	40273	42654	44970	47226	49424
56	40314	42693	45008	47263	49460
57	40354	42732	45046	47300	49496
58	40394	42771	45084	47337	49533
59	40434	42810	45122	47374	49569
60	40474	42849	45160	47411	49605

log n.

30	1,16978	1,21794	1,26479	1,31041	1,35484
40	1,17790	1,22584	1,27248	1,31789	1,36214
50	1,18598	1,23380	1,28013	1,32535	1,36941
60	1,19403	1,24152	1,28775	1,33277	1,37664

log m.

″	40′	41′	″	40′	41′
0	3,49605	3,51744	30	3,50681	3,52794
1	49641	51779	31	50717	52829
2	49677	51814	32	50752	52863
3	49713	51849	33	50788	52898
4	49749	51885	34	50823	52933
5	49785	51920	35	50859	52968
6	49821	51955	36	50895	53002
7	49857	51990	37	50930	53037
8	49893	52025	38	50966	53072
9	49929	52060	39	51001	53106
10	49965	52095	40	51037	53141
11	50001	52130	41	51072	53176
12	50037	52165	42	51108	53210
13	50073	52201	43	51143	53245
14	50109	52236	44	51179	53280
15	50145	52271	45	51214	53314
16	50180	52306	46	51250	53349
17	50216	52341	47	51285	53383
18	50252	52375	48	51320	53418
19	50288	52410	49	51356	53452
20	50324	52445	50	51391	53487
21	50360	52480	51	51426	53521
22	50395	52515	52	51462	53556
23	50431	52550	53	51497	53590
24	50467	52585	54	51532	53625
25	50503	52620	55	51568	53659
26	50538	52655	56	51603	53694
27	50574	52690	57	51638	53728
28	50610	52724	58	51673	53763
29	50645	52759	59	51709	53797
30	50681	52794	60	51744	53831

log n.

0	1,37664	1,41942	30	1,39716	1,44042
10	1,38384	1,42645	40	1,40428	1,44737
20	1,39102	1,43345	50	1,41237	1,45428
30	1,39816	1,44042	60	1,41942	1,46117

Logarithmen

der Horizontalparallaxe der Sonne.

Tag.	Parallaxe.	log Parallaxe.	Tag.	Parallaxe.	log Parallaxe.
Jan. 0	8″72	0,9407	Juli 9	8″44	0,9262
10	8,72	0,9406	19	8,44	0,9264
20	8,72	0,9403	29	8,45	0,9269
30	8,71	0,9398	Aug. 8	8,46	0,9275
Febr. 9	8,69	0,9390	18	8,48	0,9283
19	8,67	0,9381	28	8,50	0,9293
März 1	8,65	0,9371	Sept. 7	8,52	0,9303
11	8,63	0,9359	17	8,54	0,9315
21	8,60	0,9347	27	8,56	0,9327
31	8,58	0,9335	Oct. 7	8,59	0,9340
April 10	8,56	0,9322	17	8,61	0,9352
20	8,53	0,9310	27	8,63	0,9360
30	8,51	0,9299	Nov. 6	8,66	0,9375
Mai 10	8,49	0,9289	16	8,68	0,9385
20	8,47	0,9280	26	8,69	0,9390
30	8,46	0,9272	Dec. 6	8,71	0,9400
Juni 9	8,45	0,9267	16	8,72	0,9404
19	8,44	0,9263	26	8,72	0,9407
29	8,44	0,9262	30	8,72	0,9407

Tafeln

um aus der beobachteten Zenithdistanz des Nordsterns die Polhöhe des Beobachtungs-Ortes zu finden,

von *A. C. Petersen.*

Bezeichnungen.

φ.... Polhöhe des Beobachtungs-Ortes,

z.... Zenithdistanz des Nordsterns,

t..... Stundenwinkel von der nächsten Culmination gerechnet. t kann also nicht gröfser als 6^h werden.

Log A = *Log* der Polardistanz des Nordsterns in Secunden — 3,7323938.

$$x = A\alpha + \lambda$$
$$y = A^0\beta \, cotg\, z + \mu$$

Reduction der Zenithdistanz auf den Pol $= x - y$.

Tafel I enthält α für den Stundenwinkel t von 10 zu 10 Zeitsecunden, und auf derselben Horizontallinie der gegenüber stehenden Seite den zu subtrahirenden Werth für die einzelnen Zeitsecunden, so wie in der letzten Columne für den Bruch der Zeitsecunde von t; z. B. für $t = 4^h\,32'\,26''7$ ist $\alpha = 2015''99 - 2''19 - 0''26 = 2013''54$. Der Werth von α ist positiv, wenn der Polarstern der oberen Culmination, negativ wenn er der unteren näher ist.

Tafel II giebt den Werth von β für jede Zeitminute des Stundenwinkels t, und aus den beigesetzten Differenzen, in der zweiten Abtheilung der Tafel die zu addirende Verbesserung des Werthes von β für die einzelnen Zeitsecunden des Stundenwinkels; z. B. für $t = 4^h\,32'\,26''7$ ist $\beta = 60''78 + 0''10 = 60''88$. Der Werth von β ist immer positiv.

Tafel III mit dem Stundenwinkel t und der Polardistanz als Argumente enthält die kleine Correction λ der Gröfse x. Diese Correction λ ist immer mit ihrem Zeichen zu $A\alpha$ zu addiren, der Werth von $A\alpha$ mag positiv oder negativ sein.

Tafel IV mit y und φ als Argumenten, enthält die immer positive kleine Correction μ der Gröfse y.

Bemerkungen. Die beobachtete Zenithdistanz ist natürlich erst wegen Refraction und die Rectascension und Declination wegen der täglichen Aberration des Sterns zu verbessern.

t	0″	10″	20″	30″	40″	50″
0h 45′	5296″29	95″52	94″75	93″98	93″20	92″43
46	91,64	90,86	90,07	89,28	88,49	87,70
47	86,90	86,10	85,29	84,49	83,68	82,87
48	82,05	81,23	80,41	79,59	78,76	77,93
49	77,10	76,27	75,43	74,59	73,75	72,90
50	5272,06	71,20	70,35	69,49	68,63	67,77
51	66,91	66,04	65,17	64,30	63,42	62,54
52	61,66	60,77	59,89	59,00	58,10	57,21
53	56,31	55,41	54,50	53,60	52,69	51,78
54	50,86	49,95	49,03	48,10	47,18	46,25
55	5245,32	44,38	43,44	42,50	41,56	40,62
56	39,67	38,72	37,76	36,81	35,85	34,88
57	33,92	32,95	31,98	31,01	30,03	29,05
58	28,07	27,09	26,10	25,11	24,12	23,13
59	22,13	21,13	20,12	19,12	18,11	17,10
1 0	5216,08	15,06	14,04	13,02	11,99	10,97
1	09,93	08,90	07,86	06,82	05,78	04,74
2	03,69	02,64	01,59	00,53	*99,47	*98,41
3	5197,35	96,28	95,21	94,14	93,06	91,98
4	90,90	89,82	88,73	87,64	86,55	85,46
5	5184,36	83,26	82,16	81,05	79,95	78,83
6	77,72	76,61	75,49	74,36	73,24	72,11
7	70,98	69,85	68,72	67,58	66,44	65,29
8	64,15	63,00	61,85	60,69	59,53	58,37
9	57,21	56,05	54,88	53,71	52,53	51,36
10	5150,18	49,00	47,81	46,62	45,43	44,24
11	43,05	41,85	40,65	39,44	38,24	37,03
12	35,82	34,60	33,39	32,17	30,94	29,72
13	28,49	27,26	26,03	24,79	23,55	22,31
14	21,07	19,82	18,57	17,32	16,06	14,80
15	5113,54	12,28	11,02	09,75	08,48	07,20
16	05,93	04,65	03,36	02,08	00,79	*99,50
17	5098,21	96,91	95,61	94,31	93,01	91,70
18	90,39	89,08	87,77	86,45	85,13	83,81
19	82,48	81,16	79,82	78,49	77,16	75,82
20	5074,48	73,13	71,79	70,44	69,08	67,73
21	66,37	65,01	63,65	62,28	60,92	59,55
22	58,17	56,80	55,42	54,04	52,65	51,27
23	49,88	48,48	47,09	45,69	44,29	42,89
24	41,48	40,08	38,66	37,25	35,83	34,42
25	5032,99	31,57	30,14	28,71	27,28	25,85
26	24,41	22,97	21,53	20,08	18,63	17,18
27	15,73	14,27	12,82	11,35	09,89	08,42
28	06,95	05,48	04,01	02,53	01,05	*99,57
29	4998,08	96,60	95,11	93,61	92,12	90,62

50″	2″	3″	4″	5″	6″	7″	8″	9″	P. T.
92″43	08 0,15	0″23	0″31	0″39	0″46	0″54	0″62	0″70	1 1
87,70	8 16	24	32	40	47	55	63	71	2 2
82,87	8 16	24	32	40	48	57	65	73	3 3
77,93	8 17	25	33	41	49	58	66	74	4 4
72 90	8 17	25	34	42	50	59	67	76	5 5
									6 6
									7 7
									8 7
									9 7
	0,09 0,17	0,26	0,34	0,43	0,51	0,60	0,68	0,77	1 1
	9 18	26	35	44	52	61	70	79	2 2
	9 18	27	36	45	53	62	71	80	3 3
	9 18	27	36	45	54	64	73	82	4 4
	9 19	28	37	46	55	65	74	83	5 5
									6 6
									7 7
									8 8
	0,09 0,19	0,28	6,38	0,47	0,56	0,66	0,75	0,85	1 1
	10 19	29	38	48	57	67	76	86	2 2
	10 20	29	39	49	58	68	78	88	3 3
	10 20	30	40	50	59	69	79	89	4 4
	10 20	30	40	50	60	70	81	91	5 5
									6 6
									7 8
									8 9
									9 9
	0,10 0,20	0,31	0,41	0,51	0,61	0,72	0,82	0,92	1 1
	10 21	31	42	52	62	73	83	94	2 2
	11 21	32	42	53	63	74	85	95	3 3
	11 21	32	43	54	64	75	86	97	4 4
	11 22	33	44	55	65	76	87	98	5 5
									6 6
									7 9
									8 9
									9 10
	0,11 0,22	0,33	0,44	0,55	0,66	0,77	0,89	1,00	1 1
	11 22	34	45	56	67	79	90	01	2 2
	11 23	34	46	57	68	80	91	03	3 3
	12 23	35	46	58	69	81	93	04	4 4
	12 23	35	47	59	70	82	94	05	5 5
									6 6
									7 8
									8 9
									9 10
	0,12 0,24	0,36	0,48	0,59	0,71	0,83	0,95	1,07	1 1
	12 24	36	48	60	72	84	96	08	2 2
	12 24	37	49	61	73	85	98	10	3 4
	12 25	37	50	62	74	87	99	12	4 5
	13 25	38	50	63	75	88	1,00	13	5 6
									6 7
									7 9
									8 10
									9 11
	0,13 0,25	0,38	0,51	0,64	0,76	0,89	1,02	1,14	1 1
	13 26	39	51	64	77	90	03	16	2 3
	13 26	39	52	65	78	91	04	17	3 4
	13 26	40	53	66	79	92	05	19	4 5
	13 27	40	53	67	80	93	07	20	5 7
									6 8
									7 9
									8 10
									9 12
	0,14 0,27	0,41	0,54	0,68	0,81	0,95	1,08	1,22	1 1
	14 27	41	55	68	82	96	09	23	2 3
	14 28	41	55	69	83	97	11	25	3 4
	14 28	42	56	70	84	98	12	26	4 6
	14 28	42	57	71	85	99	13	27	5 7
									6 8
									7 10
									8 11
									9 13
	0,14 0,29	0,43	0,57	0,72	0,86	1,00	1,14	1,29	1 2
	14 29	43	58	72	87	01	16	30	2 3
	15 29	44	59	73	88	02	17	32	3 4
	15 30	44	59	74	89	03	18	33	4 6
	15 30	45	60	75	90	05	20	35	5 7
									6 9
									7 10
									8 12
									9 13

t	0″	10″	20″	30″	40″	
1h30′	4989″12	987″61	986″11	984″60	983″09	9
31	980,06	978,54	977,02	975,49	973,96	9
32	970,90	969,37	967,83	966,29	964,74	96
33	961,65	960,10	958,55	956,99	955,43	95
34	952,31	950,74	949,17	947,60	946,02	94
35	4942,87	941,28	939,70	938,11	936,52	93
36	933,33	931,74	930,13	928,53	926,93	925
37	923,71	922,09	920,48	918,86	917,24	915
38	913,99	912,36	910,72	909,09	907,45	905
39	904,17	902,53	900,88	899,23	897,58	895.
40	4894,26	892,60	890,94	889,27	887,61	885.
41	884,26	882,59	880,91	879,23	877,54	875.
42	874,17	872,48	870,78	869,09	867,39	865.
43	863,98	862,28	860,57	858,85	857,14	855,4
44	853,70	851,98	850,26	848,53	846,80	845,0
45	4843,38	841,59	839,85	838,11	836,36	834,6
46	832,87	831,11	829,36	827,60	825,84	824,0
47	822,31	820,54	818,77	817,00	815,22	813,4
48	811,66	809,88	808,09	806,30	804,51	802,72
49	800,92	799,13	797,32	795,52	793,71	791,90
50	4790,09	788,28	786,46	784,64	782,82	781,00
51	779,17	777,34	775,51	773,68	771,84	770,00
52	768,16	766,31	764,47	762,62	760,76	758,91
53	757,05	755,19	753,33	751,47	749,60	747,73
54	745,86	743,99	742,11	740,23	738,35	736,46
55	4734,58	732,69	730,79	728,90	727,00	725,10
56	723,20	721,30	719,39	717,48	715,57	713,65
57	711,74	709,82	707,90	705,97	704,04	702,11
58	700,18	698,25	696,31	694,37	692,43	690,48
59	688,54	686,59	684,64	682,68	680,73	678,77
2 0	4676,80	674,84	672,87	670,90	668,93	666,96
1	664,98	663,00	661,02	659,04	657,05	655,06
2	653,07	651,08	649,08	647,08	645,08	643,08
3	641,07	639,06	637,05	635,04	633,02	631,01
4	628,98	626,96	624,94	622,91	620,88	618,84
5	4616,81	614,77	612,73	610,69	608,64	606,59
6	604,54	602,49	600,44	598,38	596,32	594,26
7	592,19	590,13	588,06	585,99	583,91	581,83
8	579,75	577,67	575,59	573,50	571,41	569,32
9	567,23	565,13	563,03	560,93	558,83	556,72
10	4554,61	552,50	550,39	548,28	546,16	544,04
11	541,91	539,79	537,66	535,53	533,40	531,27
12	529,13	526,99	524,85	522,70	520,56	518,41
13	516,26	514,10	511,95	509,79	507,63	505,46
14	503,30	501,13	498,96	496,79	494,61	492,43

40″	1″	2″	3″	4″	5″	6″	7″	8″	9″	P.T.
963″5	16	0″30	0″45	0″60	0″76	0″91	1″06	1″21	1″36	1 2
973,9	15	31	46	61	76	92	07	22	37	2 3
964,7	15	31	46	62	77	93	08	23	39	3 5
955,4	16	31	47	62	78	94	09	25	40	4 6
946,0	16	31	47	63	79	94	10	26	42	5 8
										6 9
										7 11
										8 12
										9 14
936,5										
926,9	0,16	0,32	0,48	0,64	0,79	0,95	1,11	1,27	1,43	1 2
917,2	16	32	48	64	80	96	12	28	44	2 3
907,4	16	32	49	65	81	97	13	30	46	3 5
897,9	16	33	49	65	82	98	14	31	47	4 6
	17	33	50	66	83	99	16	32	49	5 8
										6 9
										7 10
										8 12
										9 13
887,6										
877,5	0,17	0,33	0,50	0,67	0,83	1,00	1,17	1,33	1,50	1 2
867,3	17	34	50	67	84	01	18	35	51	2 3
857,1	17	34	51	68	85	02	19	36	53	3 5
846,8	17	34	51	69	86	03	20	37	54	4 6
	17	35	52	69	86	04	21	38	56	5 7
										6 9
										7 10
										8 12
										9 13
836,3										
825,8	0,17	0,35	0,52	0,70	0,87	1,05	1,22	1,40	1,57	1 2
815,2	18	35	53	70	88	06	23	41	58	2 4
804,5	18	35	53	71	89	06	24	42	60	3 5
793,7	18	36	54	72	90	07	25	43	61	4 6
	18	36	54	72	90	08	26	44	62	5 8
										6 9
										7 11
										8 12
										9 14
782,8										
771,8	0,18	0,36	0,55	0,73	0,91	1,09	1,27	1,46	1,64	1 2
760,7	18	37	55	73	92	10	28	47	65	2 4
749,6	19	37	56	74	93	11	30	48	67	3 5
738,4	19	37	56	75	93	12	31	49	68	4 6
727,3	19	38	56	76	94	13	32	51	69	5 8
										6 9
										7 11
										8 12
										9 14
716,0										
704,8	0,19	0,38	0,57	0,76	0,95	1,14	1,33	1,52	1,71	1 2
693,5	19	38	57	76	96	15	34	53	72	2 4
682,2	19	39	58	77	96	16	35	54	73	3 5
670,9	19	39	58	78	97	17	36	55	75	4 6
659,6	20	39	59	78	98	17	37	56	76	5 8
										6 9
										7 11
										8 12
										9 14
648,3										
636,9	0,20	0,39	0,59	0,79	0,99	1,18	1,38	1,58	1,77	1 2
625,5	20	40	60	79	99	19	39	59	79	2 4
614,1	20	40	60	80	1,00	20	40	60	80	3 6
602,7	20	40	60	81	01	21	41	61	81	4 8
591,3	20	41	61	81	02	22	42	62	83	5 10
										6 12
										7 14
										8 16
										9 18
579,8										
568,4	0,20	0,41	0,61	0,82	1,02	1,23	1,43	1,63	1,84	1 2
556,9	21	41	62	82	03	24	44	65	85	2 4
545,4	21	41	62	83	04	24	45	66	87	3 6
533,9	21	42	63	84	04	25	46	67	88	4 8
522,4	21	42	63	84	05	26	47	68	89	5 10
										6 12
										7 15
										8 17
										9 19
510,9										
499,4	0,21	0,42	0,64	0,85	1,06	1,27	1,48	1,69	1,91	1 2
487,8	21	43	64	85	07	28	49	71	92	2 4
476,3	21	43	64	86	07	29	50	72	93	3 6
464,7	22	43	65	86	08	30	51	73	94	4 9
453,2	22	43	65	87	09	30	52	74	96	5 11
										6 13
										7 15
										8 17
										9 19

t	0″	10″	20″	30″	40″	50″
2h 15′	4490″25	488″07	485″89	483″70	481″51	479″32
16	477,12	474,93	472,73	470,53	468,32	466,12
17	463,91	461,70	459,48	457,27	455,05	452,83
18	450,61	448,38	446,16	443,93	441,69	439,46
19	437,22	434,98	432,74	430,50	428,25	426,01
20	4423,75	421,50	419,25	416,99	414,73	412,47
21	410,20	407,93	405,67	403,39	401,12	398,84
22	396,56	394,28	392,00	389,71	387,42	385,13
23	382,84	380,55	378,25	375,95	373,65	371,34
24	369,04	366,73	364,42	362,10	359,79	357,47
25	4355,15	352,83	350,50	348,17	345,84	343,51
26	341,18	338,84	336,50	334,16	331,82	329,47
27	327,12	324,77	322,42	320,07	317,71	315,35
28	312,99	310,63	308,26	305,89	303,52	301,15
29	298,77	296,39	294,01	291,63	289,25	286,86
30	4284,47	282,08	279,69	277,29	274,89	272,49
31	270,09	267,69	265,28	262,87	260,46	258,04
32	255,63	253,21	250,79	248,37	245,94	243,51
33	241,08	238,65	236,22	233,78	231,34	228,90
34	226,46	224,01	221,57	219,12	216,66	214,21
35	4211,75	209,30	206,83	204,37	201,91	199,44
36	196,97	194,50	192,02	189,55	187,07	184,59
37	182,10	179,62	177,13	174,64	172,15	169,66
38	167,16	164,66	162,16	159,66	157,15	154,64
39	152,13	149,62	147,11	144,59	142,07	139,55
40	4137,03	134,51	131,98	129,45	126,92	124,39
41	121,85	119,31	116,77	114,23	111,69	109,14
42	106,59	104,04	101,49	098,93	096,37	093,81
43	091,25	088,69	086,12	083,55	080,98	078,41
44	075,83	073,26	070,68	068,10	065,51	062,93
45	4060,34	057,75	055,16	052,56	049,97	047,37
46	044,77	042,16	039,56	036,95	034,34	031,73
47	029,12	026,50	023,88	021,27	018,64	016,02
48	013,39	010,77	008,14	005,50	002,87	000,23
49	3997,59	994,95	992,31	989,66	987,01	984,36
50	3981,71	979,06	976,40	973,75	971,09	968,42
51	965,76	963,09	960,42	957,75	955,08	952,41
52	949,73	947,05	944,37	941,69	939,00	936,32
53	933,63	930,93	928,24	925,55	922,85	920,15
54	917,45	914,74	912,04	909,33	906,62	903,91
55	3901,19	898,48	895,76	893,04	890,31	887,59
56	884,86	882,14	879,40	876,67	873,94	871,20
57	868,46	865,72	862,98	860,23	857,49	854,74
58	851,99	849,23	846,48	843,72	840,96	838,20
59	835,44	832,67	829,90	827,13	824,36	821,59

1″	2″	3″	4″	5″	6″	7″	8″	9″	P. T.
0″22	0″44	0″66	0″88	1″09	1″31	1″53	1″75	1″97	1 | 2 2 | 4 3 | 7 4 | 9 5 | 11 6 | 13 7 | 16 8 | 18 9 | 20
22	44	66	88	10	32	54	76	98	
22	44	67	89	11	33	55	77	2,00	
22	45	67	89	12	34	56	78	01	
22	45	67	90	12	35	57	80	02	
0,23	0,45	0,68	0,90	1,13	1,36	1,58	1,81	2,03	1 | 2 2 | 5 3 | 7 4 | 9 5 | 11 6 | 14 7 | 16 8 | 18 9 | 21
23	45	68	91	14	36	59	82	05	
23	46	69	91	14	37	60	83	06	
23	46	69	92	15	38	61	84	07	
23	46	69	93	16	39	62	85	08	
0,23	0,47	0,70	0,93	1,16	1,40	1,63	1,86	2,10	1 | 2 2 | 5 3 | 7 4 | 9 5 | 12 6 | 14 7 | 17 8 | 19 9 | 21
23	47	70	94	17	41	64	87	11	
24	47	71	94	18	41	65	89	12	
24	47	71	95	19	42	66	90	13	
24	48	71	95	19	43	67	91	15	
0,24	0,48	0,72	0,96	1,20	1,44	1,68	1,92	2,16	1 | 2 2 | 5 3 | 7 4 | 10 5 | 12 6 | 15 7 | 17 8 | 19 9 | 22
24	48	72	96	21	45	69	93	17	
24	48	73	97	21	45	70	94	18	
24	49	73	98	22	46	71	95	20	
25	49	74	98	23	47	72	96	21	
0,25	0,49	0,74	0,99	1,23	1,48	1,72	1,97	2,22	1 | 3 2 | 5 3 | 8 4 | 10 5 | 13 6 | 15 7 | 17 8 | 20 9 | 22
25	50	74	99	24	49	73	98	23	
25	50	75	1,00	25	50	74	99	24	
25	50	75	00	25	50	75	2,00	25	
25	50	76	01	26	51	76	01	27	
0,25	0,51	0,76	1,01	1,27	1,52	1,77	2,02	2,28	1 | 3 2 | 5 3 | 8 4 | 10 5 | 13 6 | 15 7 | 18 8 | 21 9 | 23
25	51	76	02	27	53	78	03	29	
26	51	77	02	28	53	79	05	30	
26	51	77	03	29	54	80	06	31	
26	52	77	03	29	55	81	07	33	
0,26	0,52	0,78	1,04	1,30	1,56	1,82	2,08	2,34	1 | 3 2 | 5 3 | 8 4 | 11 5 | 13 6 | 16 7 | 18 8 | 21 9 | 24
26	52	78	04	30	57	83	09	35	
26	52	79	05	31	57	83	10	36	
26	53	79	05	32	58	84	11	37	
26	53	79	06	32	59	85	12	38	
0,27	0,53	0,80	1,06	1,33	1,60	1,86	2,13	2,39	1 | 3 2 | 5 3 | 8 4 | 11 5 | 13 6 | 16 7 | 19 8 | 22 9 | 24
27	53	80	07	34	60	87	14	41	
27	54	81	07	34	61	88	15	42	
27	54	81	08	35	62	89	16	43	
27	54	81	08	35	63	90	17	44	
0,27	0,54	0,82	1,09	1,36	1,63	1,91	2,18	2,45	1 | 3 2 | 6 3 | 8 4 | 11 5 | 14 6 | 17 7 | 19 8 | 22 9 | 25
27	55	82	09	37	64	91	19	46	
27	55	82	10	37	65	92	20	47	
28	55	83	10	38	66	93	21	48	
28	55	83	11	39	66	94	22	49	

t	0″	10″	20″	30″	40″	50″
3h 0′	3818″81	816″04	813″26	810″48	807″69	804″91
1	802,12	799,33	796,54	793,74	790,95	788,15
2	785,35	782,55	779,75	776,94	774,13	771,32
3	768,51	765,70	762,88	760,06	757,24	754,42
4	751,60	748,77	745,95	743,12	740,28	737,45
5	3734,62	731,78	728,94	726,10	723,25	720,41
6	717,56	714,71	711,86	709,01	706,15	703,30
7	700,44	697,58	694,71	691,85	688,98	686,11
8	683,24	680,37	677,50	674,62	671,74	668,86
9	665,98	663,09	660,21	657,32	654,43	651,54
10	3648,64	645,75	642,85	639,95	637,05	634,14
11	631,24	628,33	625,42	622,51	619,59	616,68
12	613,76	610,84	607,92	605,00	602,07	599,15
13	596,22	593,29	590,36	587,42	584,48	581,55
14	578,61	575,66	572,72	569,78	566,83	563,88
15	3560,93	557,97	555,02	552,06	549,10	546,14
16	543,18	540,22	537,25	534,28	531,31	528,34
17	525,37	522,39	519,41	516,43	513,45	510,47
18	507,48	504,50	501,51	498,52	495,53	492,53
19	489,54	486,54	483,54	480,54	477,53	474,53
20	3471,52	468,51	465,50	462,49	459,47	456,46
21	453,44	450,42	447,40	444,37	441,35	438,32
22	435,29	432,26	429,23	426,19	423,16	420,12
23	417,08	414,04	410,99	407,95	404,90	401,85
24	398,80	395,75	392,69	389,64	386,58	383,52
25	3380,46	377,39	374,33	371,26	368,19	365,12
26	362,05	358,98	355,90	352,82	349,74	346,66
27	343,58	340,49	337,41	334,32	331,23	328,14
28	325,04	321,95	318,85	315,75	312,65	309,55
29	306,45	303,34	300,23	297,12	294,01	290,90
30	3287,79	284,67	281,55	278,43	275,31	272,19
31	269,06	265,93	262,81	259,68	256,54	253,41
32	250,28	247,14	244,00	240,86	237,72	234,57
33	231,43	228,28	225,13	221,98	218,83	215,67
34	212,52	209,36	206,20	203,04	199,88	196,71
35	3193,55	190,38	187,21	184,04	180,87	177,69
36	174,52	171,34	168,16	164,98	161,79	158,61
37	155,42	152,24	149,05	145,85	142,66	139,47
38	136,27	133,07	129,87	126,67	123,47	120,27
39	117,06	113,85	110,64	107,43	104,22	101,00
40	3097,79	094,57	091,35	088,13	084,91	081,68
41	078,46	075,23	072,00	068,77	065,54	062,31
42	059,07	055,83	052,59	049,35	046,11	042,87
43	039,62	036,38	033,13	029,88	026,63	023,37
44	020,12	016,86	013,60	010,34	007,08	003,82

1″	2″	3″	4″	5″	6″	7″	8″	9″	P. T.
0″28	0″56	0″83	1″11	1″39	1″67	1″95	2″23	2″50	1 | 3 2 | 6 3 | 8 4 | 11 5 | 14 6 | 17 7 | 20 8 | 23 9 | 25
0,28	0,57	0,85	1,14	1,42	1,71	1,99	2,27	2,56	1 | 3 2 | 6 3 | 9 4 | 12 5 | 14 6 | 17 7 | 20 8 | 23 9 | 26
29	57	86	14	43	71	2,00	28	57	
29	57	86	15	43	72	01	29	58	
29	58	86	15	44	73	01	30	59	
29	58	87	16	45	73	02	31	60	
0,29	0,58	0,87	1,16	1,45	1,74	2,03	2,32	2,61	1 | 3 2 | 6 3 | 9 4 | 12 5 | 15 6 | 18 7 | 21 8 | 23 9 | 26
29	58	87	16	46	75	04	33	62	
29	58	88	17	46	75	05	34	63	
29	59	88	17	47	76	05	35	64	
29	59	88	18	47	77	06	36	65	
0,30	0,59	0,89	1,18	1,48	1,78	2,07	2,37	2,66	1 | 3 2 | 6 3 | 9 4 | 12 5 | 15 6 | 18 7 | 21 8 | 24 9 | 27
30	59	89	19	49	78	08	38	67	
30	60	89	19	49	79	09	38	68	
30	60	90	20	50	80	09	39	69	
30	60	90	20	50	80	10	40	70	
0,30	0,60	0,90	1,21	1,51	1,81	2,11	2,41	2,71	1 | 3 2 | 6 3 | 9 4 | 12 5 | 15 6 | 18 7 | 21 8 | 24 9 | 27
30	61	91	21	51	82	12	42	72	
30	61	91	21	52	82	12	43	73	
30	61	91	22	52	83	13	44	74	
31	61	92	22	53	83	14	45	75	
0,31	0,61	0,92	1,23	1,53	1,84	2,15	2,45	2,76	1 | 3 2 | 6 3 | 9 4 | 12 5 | 16 6 | 19 7 | 22 8 | 25 9 | 28
31	62	92	23	54	85	15	46	77	
31	62	93	24	55	85	16	47	78	
31	62	93	24	55	86	17	48	79	
31	62	93	24	56	87	18	49	80	
0,31	0,62	0,94	1,25	1,56	1,87	2,18	2,50	2,81	1 | 3 2 | 6 3 | 9 4 | 13 5 | 16 6 | 19 7 | 22 8 | 25 9 | 28
31	63	94	25	57	88	19	51	82	
31	63	94	26	57	89	20	51	83	
32	63	95	26	58	89	21	52	84	
32	63	95	26	58	90	21	53	85	
0,32	0,63	0,95	1,27	1,59	1,90	2,22	2,54	2,85	1 | 3 2 | 6 3 | 10 4 | 13 5 | 16 6 | 19 7 | 22 8 | 26 9 | 29
32	64	95	27	59	91	23	55	86	
32	64	96	28	60	92	23	55	87	
32	64	96	28	60	92	24	56	88	
32	64	96	28	61	93	25	57	89	
0,32	0,64	0,97	1,29	1,61	1,93	2,26	2,58	2,90	1 | 3 2 | 7 3 | 10 4 | 13 5 | 16 6 | 20 7 | 23 8 | 26 9 | 29
32	65	97	29	62	94	26	59	91	
32	65	97	30	62	95	27	59	92	
33	65	98	30	63	95	28	60	93	
33	65	98	30	63	96	28	61	94	

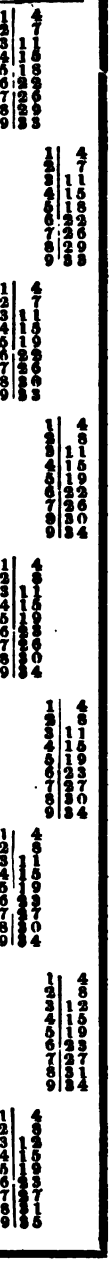
t	0″	10″	20″	30″	40″	50″
3h45′	3000″55	2997″29	2994″02	2990″75	2987″48	2984″21
46	2980,93	977,66	974,38	971,10	967,82	964,54
47	961,26	957,97	954,69	951,40	948,11	944,82
48	941,52	938,23	934,93	931,64	928,34	925,04
49	921,74	918,43	915,13	911,82	908,51	905,20
50	2901,89	898,58	895,26	891,95	888,63	885,31
51	881,99	878,67	875,34	872,02	868,69	865,36
52	862,03	858,70	855,37	852,04	848,70	845,36
53	842,02	838,68	835,34	832,00	828,66	825,31
54	821,96	818,61	815,26	811,91	808,56	805,20
55	2801,84	798,49	795,13	791,77	788,40	785,04
56	781,67	778,31	774,94	771,57	768,20	764,82
57	761,45	758,07	754,70	751,32	747,94	744,56
58	741,17	737,79	734,40	731,02	727,63	724,24
59	720,84	717,45	714,06	710,66	707,26	703,86
4 0	2700,46	697,06	693,66	690,25	686,85	683,44
1	680,03	676,62	673,21	669,80	666,38	662,97
2	659,55	656,13	652,71	649,29	645,86	642,44
3	639,01	635,59	632,16	628,73	625,30	621,86
4	618,43	614,99	611,56	608,12	604,68	601,24
5	2597,80	594,35	590,91	587,46	584,01	580,56
6	577,11	573,66	570,21	566,75	563,30	559,84
7	556,38	552,92	549,46	545,99	542,53	539,07
8	535,60	532,13	528,66	525,19	521,72	518,24
9	514,77	511,29	507,81	504,34	500,86	497,37
10	2493,89	490,41	486,92	483,44	479,95	476,46
11	472,97	469,47	465,98	462,49	458,99	455,49
12	451,99	448,49	444,99	441,49	437,99	434,48
13	430,98	427,47	423,96	420,45	416,94	413,42
14	409,91	406,40	402,88	399,36	395,84	392,32
15	2388,80	385,28	381,75	378,23	374,70	371,17
16	367,64	364,11	360,58	357,05	353,51	349,98
17	346,44	342,90	339,36	335,82	332,28	328,74
18	325,19	321,65	318,10	314,55	311,01	307,46
19	303,90	300,35	296,80	293,24	289,69	286,13
20	2282,57	279,01	275,45	271,88	268,32	264,76
21	261,19	257,62	254,05	250,48	246,91	243,34
22	239,77	236,19	232,62	229,04	225,46	221,88
23	218,30	214,72	211,14	207,56	203,97	200,39
24	196,80	193,21	189,62	186,03	182,44	178,84
25	2175,25	171,65	168,06	164,46	160,86	157,26
26	153,66	150,06	146,45	142,85	139,24	135,64
27	132,03	128,42	124,81	121,20	117,58	113,97
28	110,36	106,74	103,12	099,51	095,89	092,27
29	088,65	085,02	081,40	077,77	074,15	070,52

1″	2″	3″	4″	5″	6″	7″	8″	9″	P. T.
0″33	0″65	0″98	1″31	1″64	1″96	2″29	2″62	2″94	1 3 2 7 3 10 4 13 5 16 6 20 7 23 8 26 9 30
33	66	98	31	64	97	30	62	95	
33	66	99	32	64	97	30	63	96	
33	66	99	32	65	98	31	64	97	
33	66	99	32	65	98	31	65	98	
0,33	0,66	0,99	1,33	1,66	1,99	2,32	2,65	2,99	1 3 2 7 3 10 4 13 5 17 6 20 7 23 8 27 9 30
33	67	1,00	33	66	2,00	33	66	99	
33	67	00	33	67	00	33	67	3,00	
33	67	00	34	67	01	34	68	01	
34	67	01	34	68	01	35	68	02	
0,34	0,67	1,01	1,34	1,68	2,02	2,35	2,69	3,02	1 3 2 7 3 10 4 14 5 17 6 20 7 24 8 27 9 30
34	67	01	35	69	02	36	70	03	
34	68	01	35	69	03	37	70	04	
34	68	02	36	69	03	37	71	05	
34	68	02	36	70	04	38	72	06	
0,34	0,68	1,02	1,36	1,70	2,04	2,38	2,72	3,06	1 3 2 7 3 10 4 14 5 17 6 21 7 24 8 27 9 31
34	68	02	37	71	05	39	73	07	
34	68	03	37	71	05	40	74	08	
34	69	03	37	72	06	40	75	09	
34	69	03	38	72	06	41	75	10	
0,34	0,69	1,03	1,38	1,72	2,07	2,41	2,76	3,10	1 4 2 7 3 10 4 14 5 17 6 21 7 24 8 28 9 31
35	69	04	38	73	07	42	76	11	
35	69	04	39	73	08	42	77	12	
35	69	04	39	74	08	43	78	13	
35	70	04	39	74	09	43	78	13	
0,35	0,70	1,05	1,39	1,74	2,09	2,44	2,79	3,14	1 4 2 7 3 11 4 14 5 18 6 21 7 25 8 28 9 32
35	70	05	40	75	10	45	80	15	
35	70	05	40	75	10	45	80	15	
36	70	05	40	76	11	46	81	16	
36	70	06	41	76	11	46	82	17	
0,35	0,71	1,06	1,41	1,76	2,12	2,47	2,82	3,18	1 4 2 7 3 11 4 14 5 18 6 21 7 25 8 28 9 32
36	71	06	41	77	12	47	83	18	
36	71	06	42	77	13	48	83	19	
36	71	06	42	77	13	48	84	20	
36	71	07	42	78	13	49	85	20	
0,36	0,71	1,07	1,43	1,78	2,14	2,49	2,85	3,21	1 4 2 7 3 11 4 14 5 18 6 22 7 25 8 29 9 32
36	71	07	43	79	14	50	86	21	
36	72	07	43	79	15	50	86	22	
36	72	07	43	79	15	51	87	22	
36	72	08	44	80	15	51	87	23	
0,36	0,72	1,08	1,44	1,80	2,16	2,52	2,88	3,24	1 4 2 7 3 11 4 14 5 18 6 22 7 25 8 29 9 33
36	72	08	44	80	16	52	88	24	
36	72	08	45	81	17	53	89	25	
36	72	09	45	81	17	53	90	26	
36	73	09	45	81	18	54	90	26	

t	0″	10″	20″	30″	40″	50″
4h 30′	2066″89	063″27	059″64	056″00	052″37	048″74
31	045,10	041,47	037,83	034,19	030,55	026,91
32	023,27	019,63	015,99	012,34	008,70	005,05
33	2001,40	*997,76	*994,11	*990,46	*986,80	*983,15
34	1979,50	975,84	972,19	968,53	964,87	961,21
35	1957,55	953,89	950,23	946,57	942,90	939,24
36	935,57	931,91	928,24	924,57	920,90	917,23
37	913,56	909,88	906,21	902,53	898,86	895,18
38	891,50	887,82	884,14	880,46	876,78	873,09
39	869,41	865,72	862,04	858,35	854,66	850,97
40	1847,28	843,59	839,90	836,21	832,51	828,82
41	825,12	821,42	817,73	814,03	810,33	806,63
42	802,92	799,22	795,52	791,81	788,11	784,40
43	780,69	776,98	773,28	769,56	765,85	762,14
44	758,43	754,71	751,00	747,28	743,57	739,85
45	1736,13	732,41	728,69	724,97	721,24	717,52
46	713,80	710,07	706,35	702,62	698,89	695,16
47	691,43	687,70	683,97	680,24	676,51	672,77
48	669,04	665,30	661,56	657,83	654,09	650,35
49	646,61	642,87	639,13	635,38	631,64	627,89
50	1624,15	620,40	616,66	612,91	609,16	605,41
51	601,66	597,91	594,16	590,40	586,65	582,89
52	579,14	575,38	571,62	567,87	564,11	560,35
53	556,59	552,83	549,06	545,30	541,54	537,77
54	534,01	530,24	526,47	522,70	518,94	515,17
55	1511,40	507,62	503,85	500,08	496,31	492,53
56	488,76	484,98	481,20	477,43	473,65	469,87
57	466,09	462,31	458,53	454,75	450,96	447,18
58	443,39	439,61	435,82	432,04	428,25	424,46
59	420,67	416,88	413,09	409,30	405,51	401,71
5 0	1397,92	394,13	390,33	386,54	382,74	378,94
1	375,14	371,35	367,55	363,75	359,95	356,14
2	352,34	348,54	344,74	340,93	337,13	333,32
3	329,51	325,71	321,90	318,09	314,28	310,47
4	306,66	302,85	299,04	295,22	291,41	287,60
5	1283,78	279,97	276,15	272,33	268,52	264,70
6	260,88	257,06	253,24	249,42	245,60	241,77
7	237,95	234,13	230,30	226,48	222,65	218,83
8	215,00	211,17	207,34	203,52	199,69	195,86
9	192,03	188,19	184,36	180,53	176,70	172,86
10	1169,03	165,19	161,36	157,52	153,68	149,85
11	146,01	142,17	138,33	134,49	130,65	126,81
12	122,97	119,13	115,28	111,44	107,60	103,75
13	099,91	096,06	092,22	088,37	084,52	080,67
14	076,82	072,98	069,13	065,28	061,42	057,57

1″	2″	3″	4″	5″	6″	7″	8″	9″
0″36	0″73	1″09	1″45	1″82	2″18	2″54	2″91	3″27
36	73	09	46	82	18	55	91	27
36	73	09	46	82	19	55	92	28
37	73	10	46	83	19	56	92	29
37	73	10	46	83	19	56	93	29
0,37	0,73	1,10	1,47	1,83	2,20	2,56	2,93	3,30
37	73	10	47	84	20	57	94	30
37	74	10	47	84	21	57	94	31
37	74	10	47	84	21	58	95	31
37	74	11	48	84	21	58	95	32
0,37	0,74	1,11	1,48	1,85	2,22	2,59	2,95	3,32
37	74	11	48	85	22	59	96	33
37	74	11	48	85	22	59	96	33
37	74	11	48	86	23	60	97	34
37	74	12	49	86	23	60	97	35
0,37	0,74	1,12	1,49	1,86	2,23	2,61	2,98	3,35
37	75	12	49	86	24	61	98	35
37	75	12	49	87	24	61	99	36
37	75	12	50	87	24	62	99	36
37	75	12	50	87	25	62	99	37
0,37	0,75	1,12	1,50	1,87	2,25	2,62	3,00	3,37
38	75	13	50	88	25	63	00	38
38	75	13	50	88	26	63	01	38
38	75	13	51	88	26	63	01	39
38	75	13	51	88	26	64	01	39
0,38	0,75	1,13	1,51	1,89	2,26	2,64	3,02	3,40
38	76	13	51	89	27	64	02	40
38	76	13	51	89	27	65	03	40
38	76	14	51	89	27	65	03	41
38	76	14	52	90	28	65	03	41
0,38	0,76	1,14	1,52	1,90	2,28	2,66	3,04	3,42
38	76	14	52	90	28	66	04	42
38	76	14	52	90	28	66	04	42
38	76	14	52	91	29	67	05	43
38	76	14	53	91	29	67	05	43
0,38	0,76	1,15	1,53	1,91	2,29	2,67	3,05	3,44
38	76	15	53	91	29	68	06	44
38	77	15	53	91	30	68	06	44
38	77	15	53	91	30	68	06	45
38	77	15	53	92	30	68	07	45
0,38	0,77	1,15	1,53	1,92	2,30	2,69	3,07	3,45
38	77	15	54	92	30	69	07	46
38	77	15	54	92	31	69	07	46
38	77	15	54	92	31	69	08	46
39	77	16	54	93	31	70	08	47

P. T.



t	0″	10″	20″	30″	40″	50″
5h15′	1053″72	049″87	046″01	042″16	038″3[illegible]	[illegible]
16	030,60	026,74	022,88	019,03	015,17	[illegible],31
17	1007,45	003,59	*999,73	*995,87	*992,01	*[illegible],15
18	984,29	980,43	976,57	972,70	968,84	964,97
19	961,11	957,24	953,38	949,51	945,64	941,78
20	937,91	934,04	930,17	926,30	922,43	918,56
21	914,69	910,82	906,95	903,08	899,20	895,33
22	891,46	887,58	883,71	879,83	875,96	872,08
23	868,20	864,33	860,45	856,57	852,69	848,81
24	844,93	841,05	837,17	833,29	829,41	825,53
25	821,65	817,77	813,88	810,00	806,12	802,23
26	798,35	794,46	790,58	786,69	782,81	778,92
27	775,03	771,15	767,26	763,37	759,48	755,59
28	751,70	747,81	743,92	740,03	736,14	732,25
29	728,36	724,47	720,57	716,68	712,79	708,89
30	705,00	701,11	697,21	693,32	689,42	685,52
31	681,63	677,73	673,83	669,94	666,04	662,14
32	658,24	654,34	650,45	646,55	642,65	638,75
33	634,85	630,94	627,04	623,14	619,24	615,34
34	611,44	607,53	603,63	599,73	595,82	591,92
35	588,01	584,11	580,20	576,30	572,39	568,49
36	564,58	560,68	556,77	552,86	548,95	545,05
37	541,14	537,23	533,32	529,41	525,50	521,59
38	517,68	513,77	509,86	505,95	502,04	498,13
39	494,22	490,31	486,40	482,49	478,57	474,66
40	470,75	466,84	462,92	459,01	455,09	451,18
41	447,27	443,35	439,44	435,52	431,61	427,69
42	423,78	419,86	415,94	412,03	408,11	404,19
43	400,28	396,36	392,44	388,53	384,61	380,69
44	376,77	372,85	368,93	365,02	361,10	357,18
45	353,26	349,34	345,42	341,50	337,58	333,66
46	329,74	325,82	321,90	317,98	314,06	310,13
47	306,21	302,29	298,37	294,45	290,52	286,60
48	282,68	278,76	274,83	270,91	266,99	263,07
49	259,14	255,22	251,29	247,37	243,45	239,52
50	235,60	231,68	227,75	223,83	219,90	215,98
51	212,05	208,13	204,20	200,28	196,35	192,43
52	188,50	184,58	180,65	176,72	172,80	168,87
53	164,95	161,02	157,09	153,17	149,24	145,31
54	141,39	137,46	133,53	129,61	125,68	121,75
55	117,83	113,90	109,97	106,05	102,12	98,19
56	94,26	90,34	86,41	82,48	78,56	74,63
57	70,70	66,77	62,85	58,92	54,99	51,06
58	47,13	43,21	39,28	35,35	31,42	27,50
59	23,57	19,64	15,71	11,78	7,86	3,93

1″	2″	3″	4″	5″	6″	7″	8″	9″	P. T.
0″39	0″77	1″16	1″54	1″93	2″31	2″70	3″08	3″47	1 | 4
39	77	16	54	93	32	70	09	47	2 | 8
39	77	16	54	93	32	70	09	47	3 | 12
39	77	16	54	93	32	70	09	47	4 | 16
39	77	16	55	93	32	70	09	48	5 | 19
39	77	16	55	93	32	70	09	48	6 | 23
39	77	16	55	93	32	71	09	48	7 | 27
									8 | 31
									9 | 35
0,39	0,77	1,16	1,55	1,94	2,32	2,71	3,10	3,48	
39	77	16	55	94	32	71	10	49	
39	78	16	55	94	33	71	10	49	
39	78	16	55	94	33	71	10	49	1 | 4
39	78	16	55	94	33	72	11	49	2 | 8
									3 | 12
									4 | 16
0,39	0,78	1,17	1,55	1,94	2,33	2,72	3,11	3,50	5 | 20
39	78	17	55	94	33	72	11	50	6 | 24
39	78	17	56	94	33	72	11	50	7 | 27
39	78	17	56	95	33	72	11	50	8 | 31
39	78	17	56	95	34	73	11	50	9 | 35
0,39	0,78	1,17	1,56	1,95	2,34	2,73	3,12	3,51	
39	78	17	56	95	34	73	12	51	
39	78	17	56	95	34	73	12	51	
39	78	17	56	95	34	73	12	51	1 | 4
39	78	17	56	95	34	73	12	51	2 | 8
									3 | 12
									4 | 16
0,39	0,78	1,17	1,56	1,95	2,34	2,73	3,12	3,51	5 | 20
39	78	17	56	95	34	73	13	52	6 | 23
39	78	17	56	95	35	74	13	52	7 | 27
39	78	17	56	96	35	74	13	52	8 | 31
39	78	17	56	96	35	74	13	52	9 | 35
0,39	0,78	1,17	1,57	1,96	2,35	2,74	3,13	3,52	
39	78	17	57	96	35	74	13	52	
39	78	18	57	96	35	74	13	53	
39	78	18	57	96	35	74	13	53	1 | 4
39	78	18	57	96	35	74	14	53	2 | 8
									3 | 12
									4 | 16
0,39	0,78	1,18	1,57	1,96	2,35	2,74	3,14	3,53	5 | 20
39	78	18	57	96	35	74	14	53	6 | 24
39	78	18	57	96	35	75	14	53	7 | 27
39	78	18	57	96	35	75	14	53	8 | 31
39	78	18	57	96	35	75	14	53	9 | 35
0,39	0,79	1,18	1,57	1,96	2,36	2,75	3,14	3,53	
39	79	18	57	96	36	75	14	53	
39	79	18	57	96	36	75	14	53	
39	79	18	57	96	36	75	14	53	
39	79	18	57	96	36	75	14	54	
0,39	0,79	1,18	1,57	1,96	2,36	2,75	3,14	3,54	
39	79	18	57	96	36	75	14	54	
39	79	18	57	96	36	75	14	54	
39	79	18	57	96	36	75	14	54	
39	79	18	57	96	36	75	14	54	

t	0h	Diff.		1h		Diff.	2h	Diff.		
0″	0″00	0	70″71	4″73	15	65″97	17″67	27	53″02	60″
1	0.00	0	70.71	4.89	16	65.81	17.34	27	52.76	59
2	0.01	1	70.70	5.05	16	65.65	18.21	27	52.49	58
3	0.01	1	70.69	5.21	16	65.49	18.48	27	52.22	57
4	0.02	1	70.68	5.37	16	65.33	18.75	27	51.94	56
5	0.03	1	70.67	5.53	16	65.17	19.02	27	51.67	55
6	0.05	2	70.66	5.70	17	65.00	19.30	27	51.40	54
7	0.07	2	70.64	5.87	17	64.83	19.57	28	51.12	53
8	0.09	2	70.62	6.04	17	64.66	19.85	28	50.84	52
9	0.11	2	70.60	6.21	17	64.49	20.13	28	50.57	51
10	0.13	3	70.57	6.39	18	64.31	20.41	28	50.29	50
11	0.16	3	70 54	6.57	18	64.13	20.69	28	50.01	49
12	0.19	3	70.51	6.75	18	63.95	20.97	28	49.73	48
13	0.23	3	70.48	6.93	18	63.77	21.25	28	49.44	47
14	0.26	4	70.44	7.12	19	63.58	21.53	28	49.16	46
15	0.30	4	70.40	7.30	19	63.40	21.82	29	48.87	45
16	0.34	4	70.36	7.49	19	63.21	22.10	29	48.59	44
17	0.39	4	70 32	7.68	19	63.02	22.39	29	48.30	43
18	0.44	5	70.27	7.88	19	62.82	22.68	29	48.02	42
19	0.49	5	70.22	8.07	20	62.63	22.96	29	47.73	41
20	0.54	5	70.17	8.27	20	62 43	23.25	29	47.44	40
21	0.59	5	70.11	8.47	20	62 23	23.54	29	47.15	39
22	0.65	6	70.06	8.67	20	62 03	23.84	29	46.86	38
23	0.71	6	70.00	8.87	20	61.83	24.13	29	46.56	37
24	0.77	6	69.93	9.08	21	61.62	24.42	29	46.27	36
25	0.84	7	69.87	9.28	21	61.41	24.71	29	45.98	35
26	0 91	7	69.80	9.49	21	61.20	25.01	30	45.68	34
27	0.98	7	69.73	9.70	21	60.99	25.30	29	45.39	33
28	1 05	7	69.66	9.92	21	60.78	25.60	30	45.09	32
29	1.13	8	69.58	10 13	22	60.56	25 90	30	44.79	31
30	1.21	8	69.50	10 35	22	60 35	26.19	30	44.49	30
31	1.29	8	69.42	10.57	22	60.13	26.49	30	44.20	29
32	1.37	8	69.34	10.79	22	59.91	26.79	30	43.90	28
33	1.46	9	69.25	11.01	22	59.68	27.09	30	43.60	27
34	1.55	9	69.16	11.24	22	59.46	27.39	30	43.30	26
35	1.64	9	69.07	11.46	23	59.23	27 69	30	43 00	25
36	1.73	9	68.98	11.69	23	59.00	27.99	30	42.70	24
37	1.83	10	68.88	11.92	23	58.77	28.30	30	42.39	23
38	1 93	10	68.78	12.16	23	58.54	28.60	30	42.09	22
39	2.03	10	68.68	12 39	23	58 31	28.90	30	41.79	21
40	2.13	10	68.57	12 62	24	58.07	29.21	30	41.48	20
41	2.24	11	68 47	12.86	24	57.83	29.51	30	41.18	19
42	2.35	11	68.36	13 10	24	57.60	29.81	30	40.88	18
43	2.46	11	68.25	13.34	24	57.36	30.12	30	40.57	17
44	2.57	11	68.13	13.58	24	57.11	30.42	30	40.26	16
45	2.69	12	68 01	13.83	24	56.87	30.73	31	39.96	15
46	2.81	12	67.89	14.07	25	56.62	31.04	31	39.65	14
47	2.93	12	67.77	14.32	25	56.38	31.34	31	39.35	13
48	3.05	12	67.65	14.57	25	56.13	31.65	31	39.04	12
49	3.18	13	67.52	14.82	25	55.88	31.96	31	38.73	11
50	3.31	13	67.39	15.07	25	55.63	32.26	31	38.43	10
51	3.44	13	67.26	15.32	25	55.37	32.57	31	38.12	9
52	3.58	13	67.13	15 58	26	55.12	32.88	31	37.81	8
53	3.71	14	66.99	15.83	26	54.86	33.19	31	37.50	7
54	3.85	14	66.85	16.09	26	54.60	33.49	31	37.19	6
55	3 99	14	66.71	16.35	26	54.34	33.80	31	36.89	5
56	4.14	14	66 57	16.61	26	54·08	34.11	31	36.58	4
57	4.28	15	66.42	16.88	26	53·82	34.42	31	36.27	3
58	4.43	15	66.27	17.14	26	53.55	34.73	31	35.96	2
59	4.58	15	66.12	17.40	26	53.29	35.04	31	35.65	1
60	4.73	15	65 97	17.67	27	53.02	35.34	31	35.34	0
		Diff.	5h		Diff.	4h		Diff.	3h	t

t	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	31	t
0′																	0′
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
3	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3
4	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	4
5	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	5
6	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	6
7	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	7
8	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	8
9	0	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	9
10	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	10
11	0	1	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	6	6	11
12	0	1	1	2	2	2	3	3	4	4	4	5	5	6	6	6	12
13	0	1	1	2	2	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	13
14	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	14
15	0	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	15
16	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	16
17	1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7	8	9	9	17
18	1	1	2	2	3	4	4	5	5	6	7	7	8	8	9	9	18
19	1	1	2	3	3	4	4	5	6	6	7	8	8	9	10	10	19
20	1	1	2	3	3	4	5	5	6	7	7	8	9	9	10	10	20
21	1	1	2	3	4	4	5	6	6	7	8	8	9	10	11	11	21
22	1	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	9	10	10	11	11	22
23	1	2	2	3	4	5	5	6	7	8	8	9	10	11	12	12	23
24	1	2	2	3	4	5	6	6	7	8	9	10	10	11	12	12	24
25	1	2	3	3	4	5	6	7	8	8	9	10	11	12	13	13	25
26	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	13	26
27	1	2	3	4	5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	14	27
28	1	2	3	4	5	6	7	7	8	9	10	11	12	13	14	14	28
29	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	15	29
30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	30
31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	16	31
32	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	32
33	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	17	33
34	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	34
35	1	2	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	18	18	35
36	1	2	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	16	17	18	19	36
37	1	2	4	5	6	7	9	10	11	12	14	15	16	17	19	19	37
38	1	3	4	5	6	8	9	10	11	13	14	15	16	18	19	20	38
39	1	3	4	5	7	8	9	10	12	13	14	16	17	18	20	20	39
40	1	3	4	5	7	8	9	11	12	13	15	16	17	19	20	21	40
41	1	3	4	5	7	8	10	11	12	14	15	16	18	19	21	21	41
42	1	3	4	6	7	8	10	11	13	14	15	17	18	20	21	22	42
43	1	3	4	6	7	9	10	11	13	14	16	17	19	20	22	22	43
44	1	3	4	6	7	9	10	12	13	15	16	18	19	21	22	23	44
45	2	3	5	6	8	9	11	12	14	15	17	18	20	21	23	23	45
46	2	3	5	6	8	9	11	12	14	15	17	18	20	21	23	24	46
47	2	3	5	6	8	9	11	13	14	16	17	19	20	22	24	24	47
48	2	3	5	6	8	10	11	13	14	16	18	19	21	22	24	25	48
49	2	3	5	7	8	10	11	13	15	16	18	20	21	23	25	25	49
50	2	3	5	7	8	10	12	13	15	17	18	20	22	23	25	26	50
51	2	3	5	7	9	10	12	14	15	17	19	20	22	24	26	26	51
52	2	3	6	7	9	10	12	14	16	17	19	21	23	24	26	27	52
53	2	4	5	7	9	11	12	14	16	18	19	21	23	25	27	27	53
54	3	4	5	7	9	11	13	14	16	18	20	22	23	25	27	28	54
55	3	4	6	7	9	11	13	15	17	18	20	22	24	26	28	28	55
56	2	4	6	7	9	11	13	15	17	19	21	22	24	26	28	29	56
57	2	4	6	8	10	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	29	57
58	3	4	6	8	10	12	14	15	17	19	21	23	25	27	29	30	58
59	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	30	59
60	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	31	60

t	Polardistanz.									
	1°46′	1°39′	1°38′	1°37′	1°36′	1°35′	1°34′	1°33′	1°32′	1°31′
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0h 0′	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
40	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
50	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0
1 0	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
10	3	3	2	2	2	1	1	1	1	0
20	4	3	3	2	2	2	1	1	1	0
30	4	4	3	3	2	2	2	1	1	0
40	5	5	4	3	3	2	2	1	1	0
50	6	5	5	4	3	3	2	2	1	1
2 0	0,07	0,06	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01
10	8	7	6	5	4	4	3	2	1	1
20	9	8	7	6	5	4	3	2	2	1
30	10	8	7	6	5	4	4	3	2	1
40	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
50	11	10	8	7	6	5	4	3	2	1
3 0	0,11	0,10	0,09	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
10	12	11	9	8	7	6	4	3	2	1
20	12	11	9	8	7	6	4	3	2	1
30	12	11	10	8	7	6	5	3	2	1
40	12	11	10	8	7	6	5	3	2	1
50	12	11	10	8	7	6	5	3	2	1
4 0	0,12	0,11	0,09	0,08	0,07	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01
10	12	10	9	8	7	5	4	3	2	1
20	11	10	9	8	6	5	4	3	2	1
30	11	9	8	7	6	5	4	3	2	1
40	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
50	9	8	7	6	5	4	3	2	2	1
5 0	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01
10	7	6	5	4	4	3	2	2	1	1
20	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1
30	4	4	3	3	2	2	2	1	1	0
40	3	3	2	2	2	1	1	1	1	0
50	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
6 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

t	Polardistanz.										
	1°30′	1°29′	1°28′	1°27′	1°26′	1°25′	1°24′	1°23′	1°22′	1°21′	1°20′
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0h 0	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
50	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
1 0	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
10	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2
20	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3
30	0	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3
40	0	0	1	1	2	2	2	3	3	3	4
50	0	1	1	1	2	2	3	3	4	4	4
2 0	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05
10	0	1	1	2	3	3	4	4	5	5	6
20	0	1	1	2	3	3	4	5	5	6	6
30	0	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7
40	0	1	2	3	3	4	5	5	6	7	7
50	0	1	2	3	3	4	5	6	6	7	8
3 0	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	6,07	0,08
10	0	1	2	3	4	5	5	6	7	8	8
20	0	1	2	3	4	5	6	6	7	8	9
30	0	1	2	3	4	5	6	6	7	8	9
40	0	1	2	3	4	5	6	7	7	8	9
50	0	1	2	3	4	5	6	6	7	8	9
4 0	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09
10	0	1	2	3	4	5	5	6	7	8	8
20	0	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8
30	0	1	2	3	3	4	5	6	6	7	8
40	0	1	2	2	3	4	5	5	6	6	7
50	0	1	1	2	3	3	4	5	5	6	6
5 0	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06
10	0	1	1	2	2	3	3	4	4	4	5
20	0	0	1	1	2	2	3	3	3	4	4
30	0	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3
40	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2
50	9	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
6 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

	Polhöhe.									
y	64°	63°	62°	61°	60°	59°	58°	57°	56°	55°
10″	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
60	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
70	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
80	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
90	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3
100	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4
110	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04
120	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5
130	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6
140	10	9	9	9	8	8	8	7	7	7
150	11	11	10	10	9	9	9	8	8	8
160	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10		
170	0,14	14	13	13	12					

	Polhöhe.								
y	54°	53°	52°	51°	50°	48°	46°	44°	42°
10″	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	1	1	1	0	0	0	0	0	0
50	1	1	1	1	1	1	1	1	1
60	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
70	2	2	2	1	1	1	1	1	1
80	2	2	2	2	2	2	2	1	1
90	3	3	3	2	2	2	2	2	2
100	3	3	3	3	3	3	3	2	
110	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04				
120	5	5	5	4	4				
130	6	5	5						

56° | 55′
1″00 | 1
0

Tafel

für die Mittagsverbesserung.

Diese Tafel, um die Mittagsverbesserung für correspondirende Sonnenhöhen zu finden, ist von *Gauss* und aus der monatlichen Correspondenz genommen. Man sucht aus ihr mit dem Argumente der halben Zwischenzeit *log A* und *log B*. Wenn nun φ die Breite des Orts, δ die Declination der Sonne bedeutet und μ den 48stündigen Zuwachs der Declination der Sonne vom vorhergehenden zum folgenden Tage genommen, in Secunden ausgedrückt (μ ist also positiv vom Wintersolstiz bis zum Sommersolstiz und negativ vom Sommersolstiz bis zum Wintersolstiz) so ist die

$$\text{Mittagsverbesserung} = -A\mu \, tang\, \varphi + B\mu \, tang\, \delta$$

In *Encke's* Jahrbuche findet man *log* μ für jeden Tag des Jahres.

Argument: Halbe Zwischenzeit.

Arg.	Log A	Log B	Arg.	Log A	Log B	Arg.	Log A	Log B
0h 1'	7,7247	7,7247	0h 46'	7,7276	7,7188	1h 31'	7,7362	7,701
2	7,7247	7,7247	47	7,7277	7,7186	32	7,7364	7,70
3	7,7247	7,7247	48	7,7279	7,7183	33	7,7367	7,6
4	7,7247	7,7247	49	7,7280	7,7180	34	7,7369	
5	7,7247	7,7246	50	7,7281	7,7177	35	7,7372	
6	7,7247	7,7246	51	7,7283	7,7174	36	7,7374	7,6982
7	7,7248	7,7246	52	7,7284	7,7172	37	7,7377	7,6976
8	7,7248	7,7245	53	7,7286	7,7169	38	7,7380	7,6970
9	7,7248	7,7245	54	7,7287	7,7166	39	7,7383	7,6964
10	7,7248	7,7244	55	7,7289	7,7162	40	7,7386	7,6958
11	7,7249	7,7244	56	7,7290	7,7159	41	7,7388	7,6952
12	7,7249	7,7243	57	7,7292	7,7156	42	7,7391	7,6946
13	7,7249	7,7242	58	7,7293	7,7153	43	7,7394	7,6940
14	7,7250	7,7242	59	7,7295	7,7150	44	7,7397	7,6934
15	7,7250	7,7241	1 0	7,7297	7,7146	45	7,7400	7,6927
16	7,7251	7,7240	1	7,7298	7,7143	46	7,7403	7,6921
17	7,7251	7,7239	2	7,7300	7,7139	47	7,7406	7,6914
18	7,7252	7,7238	3	7,7302	7,7136	48	7,7409	7,6908
19	7,7252	7,7237	4	7,7304	7,7132	49	7,7412	7,6901
20	7,7253	7,7236	5	7,7305	7,7128	50	7,7415	7,6894
21	7,7253	7,7235	6	7,7307	7,7125	51	7,7418	7,6888
22	7,7254	7,7234	7	7,7309	7,7121	52	7,7421	7,6881
23	7,7254	7,7232	8	7,7311	7,7117	53	7,7424	7,6874
24	7,7255	7,7231	9	7,7313	7,7113	54	7,7428	7,6867
25	7,7256	7,7230	10	7,7315	7,7109	55	7,7431	7,6859
26	7,7256	7,7228	11	7,7317	7,7105	56	7,7434	7,6852
27	7,7257	7,7227	12	7,7319	7,7101	57	7,7437	7,6845
28	7,7258	7,7225	13	7,7321	7,7097	58	7,7441	7,6838
29	7,7259	7,7224	14	7,7323	7,7092	59	7,7444	7,6830
30	7,7259	7,7222	15	7,7325	7,7088	2 0	7,7447	7,6823
31	7,7260	7,7220	16	7,7327	7,7083	1	7,7451	7,6815
32	7,7261	7,7219	17	7,7329	7,7079	2	7,7454	7,6807
33	7,7262	7,7217	18	7,7331	7,7075	3	7,7458	7,6800
34	7,7263	7,7215	19	7,7333	7,7070	4	7,7461	7,6792
35	7,7264	7,7213	20	7,7336	7,7065	5	7,7464	7,6784
36	7,7265	7,7211	21	7,7338	7,7061	6	7,7468	7,6776
37	7,7266	7,7209	22	7,7340	7,7056	7	7,7472	7,6768
38	7,7267	7,7207	23	7,7342	7,7051	8	7,7475	7,6759
39	7,7268	7,7205	24	7,7345	7,7046	9	7,7479	7,6751
40	7,7269	7,7203	25	7,7347	7,7041	10	7,7482	7,6743
41	7,7270	7,7200	26	7,7349	7,7036	11	7,7486	7,6734
42	7,7271	7,7198	27	7,7352	7,7031	12	7,7490	7,6726
43	7,7272	7,7196	28	7,7354	7,7026	13	7,7494	7,6717
44	7,7274	7,7193	29	7,7357	7,7021	14	7,7497	7,6708
0 45	7,7275	7,7191	1 30	7,7359	7,7015	2 15	7,7501	7,6700

Argument: Halbe Zwischenzeit.

g A	Log B	Log A	Log B	Arg.	Log A	Log B	Arg.	Log A	Log B
362	7,70[illegible]	7,7505	7,6691	3h 1′	7,7708	7,6184	3h46′	7,7975	7,5394
64	7,70[illegible]	7,7509	7,6682	2	7,7713	7,6170	47	7,7982	7,5372
67	7,66[illegible]	7,7513	7,6673	3	7,7719	7,6156	48	7,7989	7,5350
592	19	7,7517	7,6663	4	7,7724	7,6142	49	7,7995	7,5327
	20	7,7521	7,6654	5	7,7729	7,6127	50	7,8002	7,5304
	21	7,7525	7,6645	6	7,7735	7,6113	51	7,8009	7,5281
	2	7,7529	7,6635	7	7,7740	7,6098	52	7,8016	7,5258
	23	7,7533	7,6626	8	7,7745	7,6083	53	7,8023	7,5234
	24	7,7537	7,6616	9	7,7751	7,6068	54	7,8030	7,5211
	25	7,7541	7,6606	10	7,7756	7,6053	55	7,8037	7,5186
	26	7,7545	7,6597	11	7,7762	7,6038	56	7,8044	7,5162
	27	7,7549	7,6587	12	7,7767	7,6023	57	7,8051	7,5137
	28	7,7553	7,6577	13	7,7773	7,6007	58	7,8058	7,5112
	29	7,7557	7,6567	14	7,7779	7,5991	59	7,8065	7,5087
	30	7,7562	7,6556	15	7,7784	7,5975	4 0	7,8072	7,5062
	31	7,7566	7,6546	16	7,7790	7,5959	1	7,8079	7,5036
	32	7,7570	7,6536	17	7,7796	7,5943	2	7,8086	7,5010
	33	7,7575	7,6525	18	7,7801	7,5927	3	7,8094	7,4983
	34	7,7579	7,6514	19	7,7807	7,5910	4	7,8101	7,4957
	35	7,7583	7,6504	20	7,7813	7,5894	5	7,8108	7,4930
	36	7,7588	7,6493	21	7,7819	7,5877	6	7,8116	7,4902
	37	7,7592	7,6482	22	7,7825	7,5860	7	7,8123	7,4874
	38	7,7597	7,6471	23	7,7831	7,5843	8	7,8130	7,4846
	39	7,7601	7,6460	24	7,7836	7,5825	9	7,8138	7,4818
	40	7,7606	7,6448	25	7,7842	7,5808	10	7,8145	7,4789
	41	7,7610	7,6437	26	7,7848	7,5790	11	7,8153	7,4760
	42	7,7615	7,6425	27	7,7854	7,5772	12	7,8160	7,4731
	43	7,7620	7,6414	28	7,7860	7,5754	13	7,8168	7,4701
	44	7,7624	7,6402	29	7,7867	7,5736	14	7,8176	7,4671
	45	7,7629	7,6390	30	7,7873	7,5717	15	7,8183	7,4640
	46	7,7634	7,6378	31	7,7879	7,5699	16	7,8191	7,4609
	47	7,7638	7,6366	32	7,7885	7,5680	17	7,8199	7,4578
	48	7,7643	7,6354	33	7,7891	7,5661	18	7,8206	7,4546
	49	7,7648	7,6342	34	7,7898	7,5641	19	7,8214	7,4514
	50	7,7653	7,6329	35	7,7904	6,5622	20	7,8222	7,4482
	51	7,7658	7,6317	36	7,7910	7,5602	21	7,8230	7,4449
	52	7,7663	7,6304	37	7,7916	7,5582	22	7,8238	7,4415
	53	7,7668	7,6291	38	7,7923	7,5562	23	7,8246	7,4381
	54	7,7673	7,6278	39	7,7929	7,5542	24	7,8254	7,4347
	55	7,7678	7,6265	40	7,7936	7,5522	25	7,8262	7,4312
	56	7,7683	7,6252	41	7,7942	7,5501	26	7;3270	7,4277
	57	7,7688	7,6239	42	7,7949	7,5480	27	7,8278	7,4241
	58	7,7693	7,6225	43	7,7955	7,5459	28	7,8286	7,4205
	59	7,7698	7,6212	44	7,7962	7,5437	29	7,8294	7,4168
3	0	7,7703	7,6198	3 45	7,7969	7,5416	4 30	7,8302	7,4131

Argument: Halbe Zwischenzeit

Arg	Log A	Log B	Arg	Log A	Log B	Arg	
4 31	7.8311	7.4993	5 1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
32	7.8319	[illegible]	2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
33	7.8328	[illegible]	3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
34	7.8336	[illegible]	4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
35	7.8344	[illegible]	5	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
36	[illegible]	[illegible]	6	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
37	[illegible]	[illegible]	7	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
38	[illegible]	[illegible]	8	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
39	[illegible]	[illegible]	9	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
40	[illegible]	[illegible]	10	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
41	[illegible]	[illegible]	11	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
42	[illegible]	[illegible]	12	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
43	[illegible]	[illegible]	13	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
44	[illegible]	[illegible]	14	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
45	[illegible]	[illegible]	15	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
46	[illegible]	[illegible]	16	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
47	[illegible]	[illegible]	17	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
48	[illegible]	[illegible]	18	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
49	[illegible]	[illegible]	19	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
50	[illegible]	[illegible]	20	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
51	[illegible]	[illegible]	21	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
52	[illegible]	[illegible]	22	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
53	[illegible]	[illegible]	23	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
54	[illegible]	[illegible]	24	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
55	[illegible]	[illegible]	25	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
56	[illegible]	[illegible]	26	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
57	[illegible]	[illegible]	27	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
58	[illegible]	[illegible]	28	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
59	[illegible]	[illegible]	29	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
4 60	7,8367	7.2697	5 30	7,8865	7,0025	6 0	7.920[illegible]

Tafel

für die Mitternachtsverbesserung.

Die gesuchte Mitternachtsverbesserung ist:

$$f A \mu \, tang \varphi - f B \mu \, tang \delta .$$

Die Logarithmen von A und B nimmt man aus der Tafel für die Mittagsverbesserung, $log\ \mu$ findet man in *Encke's* astron. Jahrbuche. Der Logarithmus von f folgt unten, wobei zu bemerken, dafs das Argument von f die halbe Zwischenzeit $= \frac{1}{2}T$, jenes von A und B aber das Supplement dieser halben Zwischenzeit zu 12 Stunden ist.

Beispiel.

Mannheim 1822 April 6		$1^h\ 0'\ 00''$	
		22 54 36	
		23 54 36	
Unverbesserte M. Nacht		11 57 18	
Verbesserung		2 42,1	
Mitternacht an der Uhr		12 0 0,1	
halbe Zwischenzeit		$10^h 57' 18''$	
Supplement		1 2 41	
$log\ f$	1,0205		1,0205
$log\ A$	7,7302	$log\ B$	7,7138n
$log\ \mu$	3,4337		3,4337
$log\ tg\ \varphi$	0,0683	$log\ tg\ \delta$	9,0583
	2,2527		1,2263n
	+178,94		−16,84
	− 16,84		
	+162,1.		

½T	log f.	Diff.	½T	log f	Diff.	½T	log f	Diff.
6h 1′	0,0024		6h 46′	0,1116		7h 31′	0,2245	
2	0048	24	47	1141	25	32	2271	26
3	0072	24	48	1165	24	33	2296	25
4	0097	25	49	1190	25	34	2322	26
5	0121	24	50	1214	24	35	2348	26
		24			25			26
6	0,0145		51	0,1239		36	0,2374	
7	0169	24	52	1264	25	37	2400	26
8	0193	24	53	1288	24	38	2426	26
9	0217	24	54	1313	25	39	2452	26
10	0241	24	55	1338	25	40	2478	26
		24			25			26
11	0,0265		56	0,1363		41	0,2504	
12	0290	25	57	1388	25	42	2530	26
13	0314	24	58	1412	24	43	2557	27
14	0338	24	59	1436	24	44	2583	26
15	0362	24	60	1461	25	45	2609	26
		24			25			27
16	0,0386		7 1	0,1486		46	0,2636	
17	0410	24	2	1511	25	47	2662	26
18	0435	25	3	1536	25	48	2689	27
19	0459	24	4	1561	25	49	2715	26
20	0583	24	5	1586	25	50	2742	27
		24			25			27
21	0,0507		6	0,1611		51	0,2769	
22	0531	24	7	1636	25	52	2795	26
23	0556	25	8	1661	25	53	2822	27
24	0580	24	9	1686	25	54	2848	26
25	0604	24	10	1711	25	55	2875	27
		24			25			27
26	0,0628		11	0,1736		56	0,2902	
27	0653	25	12	1761	25	57	2929	27
28	0677	24	13	1787	26	58	2956	27
29	0702	25	14	1812	25	59	2983	27
30	0726	24	15	1837	25	60	3010	27
		24			25			28
31	0,0750		16	0,1862		8 1	0,3038	
32	0775	25	17	1887	25	2	3065	27
33	0799	24	18	1913	26	3	3092	27
34	0823	24	19	1938	25	4	3119	27
35	0847	24	20	1963	25	5	3147	28
		25			25			27
36	0,0872		21	0,1988		6	0,3174	
37	0896	24	22	2014	26	7	3202	28
38	0920	24	23	2039	25	8	3230	28
39	0945	25	24	2065	26	9	3257	27
40	0969	24	25	2090	25	10	3285	28
		25			26			28
41	0,0994		26	0,2116		11	0,3313	
42	1018	24	27	2142	26	12	3341	28
43	1043	25	28	2167	25	13	3368	27
44	1067	24	29	2193	26	14	3396	28
45	1092	25	30	2219	26	15	3424	28
		24			26			29

½T	log f	Diff.	½T	log f	Diff.	½T	log f	Diff.
8h 16'	0,3458	28	9h 1'	0,4804	32	9h 46'	0,6408	40
17	3481	28	2	4836	33	47	6448	41
18	3509	28	3	4869	32	48	6489	40
19	3537	29	4	4901	33	49	6529	40
20	3566	28	5	4934	33	50	6569	14
21	0,3594	29	6	0,4967	33	51	0,6610	42
22	3623	28	7	5000	33	52	6652	41
23	3651	29	8	5033	33	53	6693	42
24	3680	29	9	5066	33	54	6735	41
25	3709	29	10	5099	34	55	6776	42
26	0,3738	29	11	0,5133	34	56	0,6818	43
27	3767	29	12	5167	33	57	6861	42
28	3796	29	13	5200	34	58	6903	43
29	3825	29	14	5234	34	59	6946	44
30	3854	29	15	5268	35	60	6990	43
31	0,3883	29	16	0,5303	34	10 1	0,7033	44
32	3912	30	17	5337	35	2	7077	44
33	3942	29	18	5372	34	3	7121	45
34	3971	30	19	5406	35	4	7166	45
35	4001	29	20	5441	35	5	7211	45
36	0,4030	30	21	0,5476	35	6	0,7256	45
37	4060	30	22	5511	36	7	7301	46
38	4090	30	23	5547	35	8	7347	46
39	4120	30	24	5582	35	9	7393	46
40	4150	30	25	5617	36	10	7439	47
41	0,4180	30	26	0,5653	36	11	0,7486	47
42	4210	31	27	5689	37	12	7533	48
43	4241	30	28	5726	36	13	7581	48
44	4271	30	29	5762	36	14	7629	48
45	4301	31	30	5798	37	15	7677	49
46	0,4332	31	31	0,5836	37	16	0,7726	49
47	4363	31	32	5872	37	17	7775	49
48	4394	31	33	5909	37	18	7824	50
49	4425	30	34	5946	37	19	7874	50
50	4455	32	35	5983	38	20	7924	51
51	0,4487	31	36	0,6022	38	21	0,7975	51
52	4518	31	37	6059	38	22	8026	51
53	4549	32	38	6097	38	23	8077	52
54	4581	31	39	6135	38	24	8129	53
55	4612	32	40	6173	39	25	8182	52
56	0,4644	32	41	0,6212	39	26	0,8234	54
57	4676	31	42	6251	39	27	8288	54
58	4707	32	43	6290	39	28	8342	54
59	4739	32	44	6329	39	29	8396	55
60	4771	32	45	6368	40	30	8451	55

½ T	log f	Diff.	½ T	log f	Diff.	½ T	log f	Diff.
10h 31	0,8506		10 46	0,9410		11m 1	1,0494	
32	8562	56	47	9476	66	2	0574	80
33	8619	57	48	9543	67	3	0656	82
34	8676	57	49	9610	67	4	0740	84
35	8734	58	50	9678	68	5	0825	85
		58			69			86
36	0,8792		51	0,9747		6	1,0911	
37	8851	59	52	9817	70	7	0999	88
38	8910	59	53	9888	71	8	1088	89
39	8970	60	54	0,9960	72	9	1179	91
40	9031	61	55	1,0033	73	10	1271	92
		61			74			94
41	0,9092		56	1,0107		11	1,1365	
42	9155	63	57	0182	75	12	1461	96
43	9217	62	58	0258	76	13	1559	98
44	9281	64	59	0336	78	14	1659	100
45	9345	64	60	0414	78	15	1761	102
		65			80			

Tafel die mittl. gr. Aufsteigung der Sonne zu finden, für Par. Mer.

Jahre.	Epochen.
1845.	18h 39′ 58″76
1846	18 39 1,46
1847	18 38 4,17
1848 B	18 37 6,87
1849.	18 40 5,12
1850.	18 39 8,83
1851	18 38 11,58
1852 B	18 37 14,23
1853	18 40 13,49
1854	18 39 16,19
1855	18 38 18,90
1856 B	18 37 21,60
1857	18 40 20,86
1858	18 39 23,56
1859	18 38 26,26
1860 B	18 37 28,97
1861	18 40 28,21
1862	18 39 30,92
1863	18 38 33,63
1864 B	18 37 36,33
1865	18 40 35,58

TAFEL,
um die Monate in Tage des Jahres zu verwandeln.

Monate.		Tage des Jahres c	b
Januar	0	0	0
Februar	0	31	31
März	0	59	60
April	0	90	91
Mai	0	120	121
Juni	0	151	152
Juli	0	181	182
August	0	212	213
September	0	243	244
October	0	273	274
November	0	304	305
December	0	334	335

Arg Tage	Bewegung. +Selar-Nutat.
0	0h 0′ 0″00
10	0 39 25,58
20	1 18 51,15
30	1 58 16,71
40	2 37 42,26
50	3 17 7,81
60	3 56 33,34
70	4 35 58,87
80	5 15 24,40
90	5 54 49,93
100	6 34 15,46
110	7 13 40,99
120	7 53 6,54
130	8 32 32,09
140	9 11 57,65
150	9 51 23,22
160	10 30 48,80
170	11 10 14,38
180	11 49 39,96
190	12 29 5,53
200	13 8 31,11
210	13 47 56,67
220	14 27 22,23
230	15 6 47,78
240	15 46 13,32
250	16 25 38,85
260	17 5 4,38
270	17 44 29,91
280	18 23 55,43
290	19 3 20,97
300	19 42 46,51
310	20 22 12,05
320	21 1 37,61
330	21 41 3,18
340	22 20 28,75
350	22 59 54,33
360	23 39 19,91
370	0 184 5,49

Jahre.	Tage.	Nut.
1845	0	2″00
	100	1,95
	200	1,90
	300	1,83
	400	1,76
1846	0	1,79
	100	1,72
	200	1,64
	300	1,55
	400	1,46
1847	0	1,49
	100	1,40
	200	1,31
	300	1,21
	400	1,11
1848	0	1,14
	100	1,04
	200	0,94
	300	0,84
	400	0,75
1849	0	0,78
	100	0,69
	200	0,59
	300	0,51
	400	0,42
1850	0	0,45
	100	0,37
	200	0,30
	300	0,23
	400	0,17
1851	0	0,19
	100	0,14
	200	0,10
	300	0,06
	400	0,03
1852	0	0,04
	100	0,01
	200	0,00
	300	0,00
	400	0,00

Jahre.	Tage.	Nut.
1853	0	0″00
	100	0,01
	200	0,03
	300	0,05
	400	0,09
1854	0	0,08
	100	0,12
	200	0,16
	300	0,22
	400	0,28
1855	0	0,26
	100	0,33
	200	0,40
	300	0,48
	400	0,56
1856	0	0,53
	100	0,62
	200	0,70
	300	0,80
	400	0,89
1857	0	0,86
	100	0,95
	200	1,05
	300	1,14
	400	1,24
1858	0	1,20
	100	1,30
	200	1,39
	300	1,48
	400	1,56
1859	0	1,53
	100	1,62
	200	1,69
	300	1,77
	400	1,83
1860	0	1,81
	100	1,87
	200	1,93
	300	1,98
	400	2,02

Jahre.	Tage.	Nut.
1861	0	2″0
	100	2,0
	200	2,0
	300	2,0
	400	2,1
1862	0	2,1
	100	2,1
	200	2,1
	300	2,0
	400	2,0
1863	0	2,0
	100	2,0
	200	2,0
	300	1,9
	400	1,9
1864	0	1,9
	100	1,8
	200	1,8
	300	1,7
	400	1,6
1865	0	1,6
	100	1,6
	200	1,5
	300	1,4
	400	1,3

Bewegung der mittleren gerad. Aufsteigung für einzelne Tage.

Tage.	Bewegung.
1	3′ 56″56
2	7 53,13
3	11 49,69
4	15 46,25
5	19 42,78
6	23 39,33
7	27 35,89
8	31 32,44
9	35 29,00

Allgemeine Tafeln

für

Aberration und Nutation

mit der

Constante für Aberration = 20″4451, der Constante für Nutation = 9″2235 und der Schiefe der Ekliptik für 1850 berechnet,

von

Herrn Hofrath *Nicolai*,
Director der Mannheimer Sternwarte.

Erste Tafel. Argument: Länge der Sonne = ⊙.

Grade.	0ˢ Log a.	VIˢ A+	Iˢ Log a.	VIIˢ A+	IIˢ Log a	VIIIˢ A+	Grade.
0	1,2731	0° 0′	1,2831	2°11′	1,3018	2° 6′	30
1	1,2731	0 5	1,2837	2 13	1,3023	2 3	29
2	1,2732	0 11	1,2843	2 16	1,3029	2 0	28
3	1,2732	0 16	1,2849	2 18	1,3034	1 57	27
4	1,2733	0 22	1,2855	2 20	1,3039	1 54	26
5	1,2734	0 27	1,2862	2 21	1,3043	1 50	25
6	1,2736	0 32	1,2868	2 23	1,3048	1 47	24
7	1,2737	0 37	1,2874	2 24	1,3053	1 43	23
8	1,2739	0 43	1,2881	2 25	1,3057	1 40	22
9	1,2741	0 48	1,2887	2 26	1,3061	1 36	21
10	1,2744	0 53	1,2894	2 27	1,3065	1 32	20
11	1,2746	0 58	1,2900	2 28	1,3069	1 28	19
12	1,2749	1 3	1,2907	2 28	1,3073	1 24	18
13	1,2752	1 8	1,2914	2 28	1,3076	1 20	17
14	1,2755	1 12	1,2920	2 28	1,3080	1 16	16
15	1,2758	1 17	1,2927	2 28	1,3083	1 11	15
16	1,2762	1 22	1,2933	2 28	1,3086	1 7	14
17	1,2766	1 26	1,2940	2 27	1,3088	1 3	13
18	1,2770	1 30	1,2946	2 27	1,3091	0 58	12
19	1,2774	1 34	1,2952	2 26	1,3093	0 53	11
20	1,2779	1 38	1,2959	2 25	1,3095	0 49	10
21	1,2783	1 42	1,2965	2 24	1,3097	0 44	9
22	1,2788	1 46	1,2971	2 22	1,3099	0 39	8
23	1,2793	1 53	1,2978	2 21	1,3101	0 34	7
24	1,2798	1 53	1,2984	2 19	1,3102	0 30	6
25	1,2803	1 57	1,1990	2 17	1,3103	0 25	5
26	1,2808	2 0	1,2995	2 15	1,3104	0 20	4
27	1,2814	2 3	1,3001	2 13	1,3105	0 15	3
28	1,2819	2 6	1,3007	2 11	1,3105	0 10	2
29	1,2825	2 9	1,3013	2 8	1,3106	0 5	1
30	1,2831	2 11	1,3018	2 6	1,3106	0 0	0
Grade.	Log a Vˢ	A — XIˢ	Log a. IVˢ	A — Xˢ	Log a IIIˢ	A IXˢ	Grade.

Aberration in Rectascension..... = $-a \sec\delta \cos(\odot + A - \alpha)$

Erster Theil der Aberration in Decl. = $-a \sin\delta \sin(\odot + A - \alpha)$

wo *Log a* und *A* mit dem Argument ⊙ aus der ersten Tafel genommen werden.

Zweite Tafel. Argumente: Summe und Unterschied der Sonnenlänge und der Declination des Sterns.

Grade.	0ˢ VIˢ	Iˢ VIIˢ	IIˢ VIIIˢ	Grade.
	— +	— +	— +	
0	4″07	3″52	2″08	30
1	4,07	3,49	1,97	29
2	4,07	3,45	1,91	28
3	4,06	3,41	1,85	27
4	4,06	3,37	1,78	26
5	4,05	3,33	1,72	25
6	4,05	3,29	1,66	24
7	4,04	3,25	1,59	23
8	4,03	3,21	1,52	22
9	4,02	3,16	1,46	21
10	4,01	3,12	1,39	20
11	4,00	3,07	1,33	19
12	3,98	3,02	1,26	18
13	3,97	2,98	1,19	17
14	3,95	2,93	1,12	16
15	3,93	2,88	1,05	15
16	3,91	2,83	0,98	14
17	3,89	2,78	0,92	13
18	3,87	2,72	0,85	12
19	3,85	2,67	0,78	11
20	3,82	2,62	0,71	10
21	3,80	2,56	0,64	9
22	3,77	2,51	0,57	8
23	3,75	2,45	0,50	7
24	3,72	2,39	0,43	6
25	3,69	2,33	0,35	5
26	3,66	2,28	0,28	4
27	3,63	2,22	0,21	3
28	3,59	2,16	0,14	2
29	3,56	2,10	0,07	1
30	3,52	2,03	0,00	0
	+ −	+ −	+ −	
Grade.	Vˢ XIˢ	IVˢ Xˢ	IIIˢ IXˢ	Grade.

Der zweite und dritte Theil der Aberration in Declination werden mit den Argumenten ☉+☌ und ☉−☌ aus der zweiten Tafel genommen.

Argument: Länge des aufsteigenden Knotens der Mondbahn $= \Omega$.

	0ˢ			VIˢ IIˢ			VIˢ IIIˢ			VIIIˢ		
Gr.	Log b.	B —	c − +	Log b	B —	c − +	Log b	B —	c − +	Log b	B —	c − +	
0	0,9649	0° 0′	0″00	0,9392	6°44′	7″91	0,8765	7°48′	13″70	0,8765	7°48′	13″70	30
1	0,9649	0 15	0,28	0,9376	6 54	8,15	0,8743	7 40	13,84	0,8743	7 40	13,84	29
2	0,9648	0 31	0,55	0,9359	7 3	8,39	0,8722	7 32	13,97	0,8722	7 32	13,97	28
3	0,9646	0 46	0,83	0,9341	7 12	8,62	0,8701	7 23	14,10	0,8701	7 23	14,10	27
4	0,9644	1 1	1,10	0,9323	7 20	8,85	0,8680	7 14	14,22	0,8680	7 14	14,22	26
5	0,9642	1 16	1,38	0,9305	7 28	9,08	0,8659	7 4	14,34	0,8659	7 4	14,34	25
6	0,9638	1 32	1,65	0,9286	7 35	9,30	0,8639	6 53	14,46	0,8639	6 53	14,46	24
7	0,9634	1 47	1,93	0,9267	7 42	9,52	0,8619	6 41	14,57	0,8619	6 41	14,57	23
8	0,9630	2 2	2,20	0,9247	7 49	9,74	0,8600	6 29	14,67	0,8600	6 29	14,67	22
9	0,9625	2 17	2,48	0,9227	7 55	9,96	0,8581	6 17	14,77	0,8581	6 17	14,77	21
10	0,9620	2 31	2,75	0,9207	8 0	10,17	0,8563	6 3	14,87	0,8563	6 3	14,87	20
11	0,9614	2 46	3,02	0,9186	8 5	10,38	0,8545	5 49	14,96	0,8545	5 49	14,96	19
12	0,9607	3 0	3,29	0,9166	8 10	10,59	0,8528	5 35	15,05	0,8528	5 35	15,05	18
13	0,9599	3 15	3,56	0,9144	8 14	10,79	0,8512	5 20	15,13	0,8512	5 20	15,13	17
14	0,9592	3 29	3,83	0,9123	8 17	10,99	0,8496	5 4	15,21	0,8496	5 4	15,21	16
15	0,9583	3 43	4,10	0,9102	8 20	11,19	0,8481	4 48	15,28	0,8481	4 48	15,28	15
16	0,9574	3 57	4,36	0,9080	8 22	11,38	0,8467	4 31	15,35	0,8467	4 31	15,35	14
17	0,9565	4 11	4,63	0,9058	8 24	11,57	0,8454	4 14	15,42	0,8454	4 14	15,42	13
18	0,9555	4 24	4,89	0,9035	8 25	11,76	0,8442	3 56	15,48	0,8442	3 56	15,48	12
19	0,9444	4 37	5,15	0,9013	8 25	11,94	0,8430	3 38	15,53	0,8430	3 38	15,53	11
20	0,9483	4 50	5,41	0,8990	8 25	12,12	0,8419	3 19	15,58	0,8419	3 19	15,58	10
21	0,9521	5 3	5,67	0,8968	8 24	12,30	0,8410	3 1	15,63	0,8410	3 1	15,63	9
22	0,9509	5 16	5,93	0,8945	8 23	12,47	0,8401	2 41	15,67	0,8401	2 41	15,67	8
23	0,9496	5 28	6,18	0,8923	8 21	12,64	0,8393	2 22	15,71	0,8393	2 22	15,71	7
24	0,9483	5 40	6,44	0,8900	8 18	12,80	0,8386	2 2	15,74	0,8386	2 2	15,74	6
25	0,9469	5 51	6,69	0,8877	8 15	12,96	0,8381	1 42	15,76	0,8381	1 42	15,76	5
26	0,9455	6 3	6,94	0,8855	8 11	13,12	0,8376	1 22	15,78	0,8376	1 22	15,78	4
27	0,9440	6 14	7,18	0,8832	8 6	13,27	0,8372	1 2	15,80	0,8372	1 2	15,80	3
28	0,9424	6 24	7,43	0,8810	8 0	13,42	0,8370	0 41	15,81	0,8370	0 41	15,81	2
29	0,9409	6 35	7,67	0,8787	7 54	13,56	0,8368	0 21	15,82	0,8368	0 21	15,82	1
30	0,9392	6 44	7,91	0,8765	7 48	13,70	0,8368	0 0	15,82	0,8368	0 0	15,82	0
	Log b	+ B	− + c	Log b	+ B	− + c	Log b	+ B	− + c	Log b	+ B	− + c	Gr.
	Vˢ		XIˢ	IVˢ		Xˢ	IIIˢ		IXˢ				

Nutation in Rectascension $= -b \tan g\, \delta \cos(\Omega + B - \alpha) + c$

„ „ Declination $= -b \sin(\Omega + B - \alpha)$

wo *Log b*, *B* und *c* mit dem Argument Ω aus der Tafel genommen werden.

Argument: Doppelte Länge der Sonne $= 2\odot$.

	0ª			VI²	I²			VII²	II²			VIII²	
Gr.	Log f.	F —	g —	+	Log f	F —	g —	+	Log f	F —	g —	+	
0	9,7410	0° 0′	0″00		9,7322	2° 5′	0″58		9,7135	2°11′	1″01		30
2	9,7409	0 10	0,04		9,7311	2 10	0,62		9,7124	2 6	1,03		28
4	9,7408	0 20	0,08		9,7299	2 15	0,65		9,7113	2 0	1,05		26
6	9,7406	0 30	0,12		9,7287	2 19	0,68		9,7102	1 53	1,06		24
8	9,7403	0 39	0,16		9,7275	2 22	0,72		9,7092	1 46	1,08		22
10	9,7399	0 49	0,20		9,7263	2 24	0,75		9,7083	1 38	1,09		20
12	9,7395	0 58	0,24		9,7250	2 26	0,78		9,7074	1 30	1,11		18
14	9,7389	1 7	0,28		9,7237	2 28	0,81		9,7066	1 21	1,12		16
16	9,7383	1 16	0,32		9,7224	2 28	0,84		9,7059	1 12	1,13		14
18	9,7376	1 24	0,36		9,7211	2 28	0,87		9,7053	1 3	1,14		12
20	9,7369	1 32	0,40		9,7198	2 27	0,89		9,7048	0 53	1,15		10
22	9,7361	1 40	0,44		9,7185	2 25	0,92		9,7043	0 43	1,15		8
24	9,7352	1 47	0,47		9,7172	2 22	0,94		9,7040	0 32	1,16		6
26	9,7342	1 54	0,51		9,7159	2 19	0,97		9,7037	0 22	1,16		4
28	9,7332	2 0	0,55		9,7147	2 15	0,99		9,7036	0 11	1,16		2
30	9,7322	2 5	0,58		9,7135	2 11	1,01		9,7035	0 0	1,16		0
	Log f	+ F	— + g		Log f	+ F	— + g		Log f	+ F	— + g		Gr.
	V²		XI²		IV²		X²		III²		IX²		

Solarnutation in Rectascension $= -f \tan\delta \cos(2+F-\alpha) + \odot g$

„ „ Declination $= f \sin(2\odot + F - \alpha)$

wo $Log f$, F und g mit dem Argument $2\odot$ aus der Tafel genommen werden.

Die von der doppelten Länge des Mondes $= 2\mathbb{C}$ und der doppelten Länge des Knotens der Mondsbahn $= 2\Omega$ abhängigen Glieder der Nutation ergeben sich aus der Tafel für die Solarnutation, wenn man in dieselbe, statt mit $2\odot$, einmal mit $2\mathbb{C}$ und dann mit $2\Omega + VII^2$ eingeht, und von der Summe der beiden, diesen Argumenten entsprechenden Nutationsresultate den *sechsten* Theil, oder noch schärfer $\frac{6}{7}$, nimmt. Eben so findet sich das von $\odot + \varpi$ ($\varpi =$ Perigeum der Sonne) abhängige Nutationsglied, wenn man in die Tafel für die Solarnutation mit $\odot + \varpi$ eingeht, und von dem erhaltenen Resultate den *sechzigsten* Theil nimmt. Die von den Argumenten $\odot - \varpi$ und $\mathbb{C} - \varpi'$ ($\varpi' =$ Perigeum des Mondes) abhängigen Nutationsglieder sowohl für Rectascension als für Declination werden am einfachsten erhalten, wenn man die jährliche Präcession des Sterns in Rectascension und in Declination für das erstere Argument mit $\frac{1}{4}$ $\sin(\odot - \varpi)$ und für das zweite mit $\frac{1}{12}$ $\sin(\mathbb{C} - \varpi')$ multiplicirt.

Länge und Breite der Hauptsternwarten.

Name der Oerter.	Geographische Breite. + nördlich. — südlich.	Länge von Altona in Zeit. + westlich. — östlich.	Oestl. Länge von Ferro in Bogen.
Åbo	+60° 26′ 56″8	−0h 49′ 22″2	39° 56′ 49″5
Altona	53 32 45,7	0 0 0	27 36 16,1
Berlin	52 30 16,0	−0 13 48,9	31 3 30,0
Bonn	50 44 9,1	+0 11 19,6	24 46 22,5
Bremen	53 4 36,0	+0 4 30,8	26 28 34,5
Breslau	51 6 30,0	−0 28 23,4	34 42 7,5
Brüssel	50 51 10,8	+0 22 18,1	22 1 45,0
Cambridge	52 12 51,8	+0 39 23,1	17 45 30,0
Christiania	59 54 42,4	−0 3 7,3	28 23 6,0
Copenhagen	55 40 53,0	−0 10 33,2	30 14 34,5
Cracau	50 3 50,0	−0 40 4,53	37 37 24,0
Danzig	54 21 18,0	−0 34 58,4	36 20 52,5
Dorpat	58 22 47,1	−1 7 8,4	44 23 22,5
Dublin	53 23 13	+1 5 8,6	11 19 7,5
Edinburg	55 57 23,2	+0 52 30,2	14 28 43,5
Florenz	43 46 40,8	−0 5 16,9	28 55 30,0
Genf	46 11 59,4	+0 15 9,1	23 49 0,0
Gotha	50 56 5,2	−0 3 9,8	28 23 43,5
Göttingen	51 31 47,9	0 0 0	27 36 15,0
Greenwich	51 28 39,0	+0 39 46,6	17 39 37,5
Hamburg	53 33 5,0	−0 0 7,3	27 38 9,0
Helsingfors	60 9 42,3	−1 0 4,9	42 37 30 0
Königsberg	54 42 50,4	−0 42 13,9	38 9 45,0
Kremsmünster	48 3 24,0	−0 16 46,0	31 47 46,5
Leiden	52 9 28,2	+0 21 49,1	22 8 59,6
Mailand	45 28 0,7	+0 3 0,3	26 51 12,0
Manheim	49 29 18,7	+0 5 55,2	26 7 28,5
Marseille	43 17 49,0	+0 18 17,1	28 2 0,0
Modena	44 38 52,8	−0 3 57,3	28 35 36,0
München	48 8 45,0	−0 6 39,9	29 16 15,0
Neapel	40 51 46,6	−0 17 13,7	31 54 42,0
Nicolajew	46 58 20,6	−1 28 8,5	49 38 24,0
Oxford	51 45 40,0	+0 44 48,1	16 24 15,0
Padua	45 24 2,5	−0 7 43,2	29 32 4,5
Palermo	38 6 25,5	−0 13 39,0	31 1 1,5
Paramatta	−33 48 49,8	−9 24 19,7	168 41 12,0

Name der Oerter.	Geographische Breite. + nördlich. — südlich.	Länge von Altona in Zeit. + westlich. — östlich.	Oestl. Länge von Ferro in Bogen.
Paris	+48° 15′ 13″0	+0h 30′ 25″1	20° 0′ 0″0
Petersburg	59 56 31,0	—1 21 27,32	47 58 5,9
Prag	50 5 18,5	—0 17 57,5	32 5 39,0
Pulkowa	59 46 18,6*	—1 21 32,52‡	47 59 23,9
Rom	41 53 54,0	—0 10 8,1	30 8 18,0
Speier	49 18 55,2	+0 6 0,1	26 6 15,0
Stockholm	59 20 31,0	—0 32 28,2	35 43 19,5
Turin	45 4 6,0	+0 8 58,2	25 21 43,5
Upsala	59 51 50,0	—0 30 48,2	35 18 19,5
Venedig	45 25 49,5	—0 9 38,8	30 0 59,0
Vorgeb. d. guten Hoffnung ...	—33 56 3,0	—0 34 8,4	36 8 22,5
Warschau	+52 13 1,0	—0 42 5,9	38 7 45,0
Wien	48 12 35,5	—0 25 45,3	34 2 36,0

* Breite noch zu corrigiren.

‡ wahrsch. Fehler 0″039 (*Struve* expedit. chronometrique 1843).

Grade.				Minuten.				Secunden.			
1°	0h 4′	76°	4h 40′	1′	0′ 4″	31′	2′ 4″	1″	0″07	31″	2″07
2	0 8	80	5 20	2	0 8	32	2 8	2	0,13	32	2,13
3	0 12	90	6 0	3	0 12	33	2 12	3	0,20	33	2,20
4	0 16	100	6 40	4	0 16	34	2 16	4	0,27	34	2,27
5	0 20	110	7 20	5	0 20	35	2 20	5	0,33	35	2,33
6	0 24	120	8 0	6	0 24	36	2 24	6	0,40	36	2,40
7	0 28	130	8 40	7	0 28	37	2 28	7	0,47	37	2,47
8	0 32	140	9 20	8	0 32	38	2 32	8	0,53	38	2,53
9	0 36	150	10 0	9	0 36	39	2 36	9	0,60	39	2,60
10	0 40	160	10 40	10	0 40	40	2 40	10	0,67	40	2,67
11	0 44	170	11 20	11	0 44	41	2 44	11	0,73	41	2,73
12	0 48	180	12 0	12	0 48	42	2 48	12	0,80	42	2,80
13	0 52	190	12 40	13	0 52	43	2 52	13	0,87	43	2,87
14	0 56	200	13 20	14	0 56	44	2 56	14	0,93	44	2,93
15	1 0	210	14 0	15	1 0	45	3 0	15	1,00	45	3,00
16	1 4	220	14 40	16	1 4	46	3 4	16	1,07	46	3,07
17	1 8	230	15 20	17	1 8	47	3 8	17	1,13	47	3,13
18	1 12	240	16 0	18	1 12	48	3 12	18	1,20	48	3,20
19	1 16	250	16 40	19	1 16	49	3 16	19	1,27	49	3,27
20	1 20	260	17 20	20	1 20	50	3 20	20	1,33	50	3,33
21	1 24	270	18 0	21	1 24	51	3 24	21	1,40	51	3,40
22	1 28	280	18 40	22	1 28	52	3 28	22	1,47	52	3,47
23	1 32	290	19 20	23	1 32	53	3 32	23	1,53	53	3,53
24	1 36	300	20 0	24	1 36	54	3 36	24	1,60	54	3,60
26	1 44	310	20 40	25	1 40	55	3 40	25	1,67	55	3,67
28	1 52	320	21 20	26	1 44	56	3 44	26	1,73	56	3,73
30	2 0	330	22 0	27	1 48	57	3 48	27	1,80	57	3,80
40	2 40	340	22 40	28	1 52	58	3 52	28	1,87	58	3,87
50	3 20	350	23 20	29	1 56	59	3 56	29	1,93	59	3,93
60	4 0	360	24 0	30	2 0	60	4 20	30	1,00	60	4,00

Stunden.		Minuten.				Secunden.					
1^h	15°	1′	0° 15′	31′	7° 45	1″	0′ 15″	31″	7′ 45″	0″01	0″15
2	30	2	0 30	32	8 0	2	0 30	32	8 0	0,02	0,30
3	45	3	0 45	33	8 15	3	0 45	33	8 15	0,03	0,45
4	60	4	1 0	34	8 30	4	1 0	34	8 30	0,04	0,60
5	75	5	1 15	35	8 45	5	1 15	35	8 45	0,05	0,75
6	90	6	1 30	36	9 0	6	1 30	36	9 0	0,06	0,90
7	105	7	1 45	37	9 15	7	1 45	37	9 15	0,07	1,05
8	120	8	2 0	38	9 30	8	2 0	38	9 30	0,08	1,20
9	135	9	2 15	39	9 45	9	2 15	39	9 45	0,09	1,35
10	150	10	2 30	40	10 0	10	2 30	40	10 0	0,10	1,50
11	165	11	2 45	41	10 15	11	2 45	41	10 15	0,11	1,65
12	180	12	3 0	42	10 30	12	3 0	42	10 30	0,12	1,80
13	195	13	3 15	43	10 45	13	3 15	43	10 45	0,13	1,95
14	210	14	3 30	44	11 0	14	3 30	44	11 0	0,14	2,10
15	225	15	3 45	45	11 15	15	3 45	45	11 15	0,15	2,25
16	240	16	4 0	46	11 30	16	4 0	46	11 30	0,16	2,40
17	255	17	4 15	47	11 45	17	4 15	47	11 45	0,17	2,55
18	270	18	4 30	48	12 0	18	4 30	48	12 0	0,18	2,70
19	285	19	4 45	49	12 15	19	4 45	49	12 15	0,19	2,85
20	300	20	5 0	50	12 30	20	5 0	50	12 30	0,20	3,00
21	315	21	5 15	51	12 45	21	5 15	51	12 45	0,1	1,5
22	330	22	5 30	52	13 0	22	5 30	52	13 0	0,2	3,0
23	345	23	5 45	53	13 15	23	5 45	53	13 15	0,3	4,5
24	360	24	6 0	54	13 30	24	6 0	54	13 30	0,4	6,0
25	375	25	6 15	55	13 45	25	6 15	55	13 45	0,5	7,5
26	390	26	6 30	56	14 0	26	6 30	56	14 0	0,6	9,0
27	405	27	6 45	57	14 15	27	6 45	57	14 15	0,7	10,5
28	420	28	7 0	58	14 30	28	7 0	58	14 30	0,8	12,0
29	435	29	7 15	59	14 45	29	7 15	59	14 45	0,9	13,5
30	450	30	7 30	60	15 0	30	7 30	60	15 0	1,0	15,0

Stunden.

1h	0T041667	7h	0T291667	13h	0T541667	19h	0T791667
2	0,083333	8	0,333333	14	0,583333	20	0,833333
3	0,125000	9	0,375000	15	0,625000	21	0,875000
4	0,166667	10	0,416667	16	0,666667	22	0,916667
5	0,208333	11	0,458333	17	0,708333	23	0,958333
6	0,250000	12	0,500000	18	0,750000	24	1,000000

Minuten.

1′	0,000694	31′	0,021528
2	0,001389	32	0,022222
3	0,002083	33	0,022917
4	0,002778	34	0,023611
5	0,003472	35	0,024305
6	0,004167	36	0,025000
7	0,004861	37	0,025694
8	0,005556	38	0,026389
9	0,006250	39	0,027083
10	0,006944	40	0,027778
11	0,007639	41	0,028472
12	0,008333	42	0,029167
13	0,009028	43	0,029861
14	0,009722	44	0,030556
15	0,010417	45	0,031250
16	0,011111	46	0,031944
17	0,011805	47	0,032639
18	0,012500	48	0,033333
19	0,013194	49	0,034028
20	0,013889	50	0,034722
21	0,014583	51	0,035417
22	0,015278	52	0,036111
23	0,015972	53	0,036805
24	0,016667	54	0,037500
25	0,017361	55	0,038194
26	0,018055	56	0,038889
27	0,018750	57	0,039583
28	0,019444	58	0,040278
29	0,020139	59	0,040972
30	0,020833	60	0,041667

Secunden.

1″	0,000012	31″	0,000359
2	0,000023	32	0,000370
3	0,000035	33	0,000382
4	0,000046	34	0,000394
5	0,000058	35	0,000405
6	0,000069	36	0,000417
7	0,000081	37	0,000428
8	0,000093	38	0,000440
9	0,000104	39	0,000451
10	0,000116	40	0,000463
11	0,000127	41	0,001475
12	0,000139	42	0,000486
13	0,000150	43	0,000498
14	0,000162	44	0,000509
15	0,000174	45	0,000521
16	0,000185	46	0,000532
17	0,000197	47	0,000544
18	0,000208	48	0,000556
19	0,000220	49	0,000567
20	0,000231	50	0,000579
21	0,000243	51	0,000590
22	0,000255	52	0,000602
23	0,000266	53	0,000613
24	0,000278	54	0,000625
25	0,000290	55	0,000637
26	0,000301	56	0,000648
27	0,000313	57	0,000660
28	0,000324	58	0,000671
29	0,009336	59	0,000683
30	0,000347	60	0,000694

Grade.

°		°		°		°	
1	0,0174533	31	0,5410521	61	1,0646508	95	1,6580628
2	0,0349066	32	0,5585054	62	1,0821041	100	1,7453293
3	0,0523599	33	0,5759587	63	1,0995574	105	1,8325957
4	0,0698132	34	0,5934119	64	1,1170107	110	1,9198622
5	0,0872665	35	0,6108652	65	1,1344640	115	2,0071286
6	0,1047198	36	0,6283185	66	1,1519173	120	2,0943951
7	0,1221730	37	0,6457718	67	1,1693706	130	2,2689280
8	0,1396263	38	0,6632251	68	1,1868239	140	2,4434610
9	0,1570796	39	0,6806784	69	1,2042772	150	2,6179939
10	0,1745329	40	0,6981317	70	1,2217305	160	2,7925268
11	0,1919862	41	0,7155850	71	1,2391838	170	2,9670597
12	0,2094395	42	0,7330383	72	1,2566371	180	3,1415927
13	0,2268928	43	0,7504916	73	1,2740904	190	3,3161256
14	0,2443461	44	0,7679449	74	1,2915436	200	3,4906585
15	0,2617994	45	0,7853982	75	1,3089969	210	3,6651914
16	0,2792527	46	0,8028515	76	1,3264502	220	3,8397243
17	0,2967060	47	0,8203047	77	1,3439035	230	4,0142573
18	0,3141593	48	0,8377580	78	1,3613568	240	4,1887902
19	0,3316126	49	0,8552113	79	1,3788101	250	4,3633231
20	0,3490659	50	0,8726646	80	1,3962634	260	4,5378561
21	0,3665191	51	0,8901179	81	1,4137167	270	4,7123890
22	0,3839724	52	0,9075712	82	1,4311700	280	4,8869219
23	0,4014257	53	0,9250245	83	1,4486233	290	5,0614548
24	0,4188790	54	0,9424778	84	1,4660766	300	5,2359878
25	0,4363323	55	0,9599311	85	1,4835299	310	5,4105207
26	0,4537856	56	0,9773844	86	1,5009832	320	5,5850536
27	0,4712389	57	0,9948377	87	1,5184364	330	5,7595865
28	0,4886922	58	1,0122910	88	1,5358897	340	5,9341195
29	0,5061455	59	1,0297443	89	1,5533430	350	6,1086524
30	0,5235988	60	1,0471976	90	1,5707963	360	6,2831853

Minuten.				Secunden.			
′		′		″		″	
1	0,0002909	31	0,0090175	1	0,0000048	31	0,0001503
2	0,0005818	32	0,0093084	2	0,0000097	32	0,0001551
3	0,0008727	33	0,0095993	3	0,0000145	33	0,0001600
4	0,0011636	34	0,0098902	4	0,0000194	34	0,0001648
5	0,0014544	35	0,0101811	5	0,0000242	35	0,0001697
6	0,0017453	36	0,0104720	6	0,0000291	36	0,0001746
7	0,0020362	37	0,0107629	7	0,0000339	37	0,0001794
8	0,0023271	38	0,0110538	8	0,0000388	38	0,0001842
9	0,0026180	39	0,0113446	9	0,0000436	39	0,0001891
10	0,0029089	40	0,0116355	10	0,0000485	40	0,0001939
11	0,0031998	41	0,0119264	11	0,0000533	41	0,0001988
12	0,0034907	42	0,0122173	12	0,0000582	42	0,0002036
13	0,0037815	43	0,0125082	13	0,0000630	43	0,0002085
14	0,0040724	44	0,0127991	14	0,0000679	44	0,0002133
15	0,0043633	45	0,0130900	15	0,0000727	45	0,0002182
16	0,0046542	46	0,0133809	16	0,0000776	46	0,0002230
17	0,0049451	47	0,0136717	17	0,0000824	47	0,0002279
18	0,0052360	48	0,0139626	18	0,0000873	48	0,0002327
19	0,0055269	49	0,0142535	19	0,0000921	49	0,0002376
20	0,0058178	50	0,0145444	20	0,0000970	50	0,0002424
21	0,0061087	51	0,0148353	21	0,0001018	51	0,0002473
22	0,0063995	52	0,0151262	22	0,0001067	52	0,0002521
23	0,0066904	53	0,0154171	23	0,0001115	53	0,0002570
24	0,0069813	54	0,0157080	24	0,0001164	54	0,0002618
25	0,0072722	55	0,0159989	25	0,0001212	55	0,0002666
26	0,0075631	56	0,0162897	26	0,0001261	56	0,0002715
27	0,0078540	57	0,0165806	27	0,0001309	57	0,0002763
28	0,0081449	58	0,0168715	28	0,0001357	58	0,0002812
29	0,0084358	59	0,0171624	29	0,0001406	59	0,0002860
30	0,0087266	60	0,0174533	30	0,0001454	60	0,0002909

Verbesserung des aus correspondirenden Höhen abgeleiteten Mittags, wenn die Höhen des Vormittags und des Nachmittags nur nahe gleich sind.

Bezeichnungen.

φ ..... Polhöhe.

δ ..... Declination.

h ..... Höhe des Vormittags, h' Höhe des Nachmittags.

dh ..... Unterschied der Vormittags- und Nachmittagshöhe in Bogensecunden

$$dh = h' - h$$

T ..... halbe Zwischenzeit.

Dann ist Correction des Mittags in Zeitsecunden, nach Grösse und Zeichen

$$= \frac{dh}{30 \cdot \cos\varphi} \cdot \frac{\cos h}{\cos\delta \cdot \sin T}$$

Bei Sextantenbeobachtungen ist, wenn

Morgens. Nachmittags.

A	A'	Ablesungen auf dem Sextanten.
c	c'	Collimationsfehler, positiv wenn der Sextant den Winkel zu klein giebt.
r	r'	Refractionen.

$$dh = \tfrac{1}{2}(A' - A) + \tfrac{1}{2}(c' - c) + r - r'$$

oder wenn $A = A'$

$$dh = \tfrac{1}{2}(c' - c) + r - r'.$$

Bei Verticalkreisen, wenn

Morgens. Nachm.

H	H'	Höhen, die das Instrument nach angebrachter Niveaucorrection giebt

$$dh = H' - H + r - r'.$$

Zeitbestimmung aus Zenithdistanzen.

Bezeichnungen

φ .....Polhöhe.

δ .....Declination. Südliche negativ genommen.

$m = \varphi - \delta$.

z .....Zenithdistanz.

t .....Stundenwinkel von Süden gezählt.

$$\sin \tfrac{1}{2} t = \sqrt{\left(\frac{\sin \tfrac{1}{2}(z+m) \cdot \sin \tfrac{1}{2}(z-m)}{\cos \varphi \cdot \cos \delta}\right)}.$$

oder

$$tg\, w = \frac{\sin \varphi \cdot \sin \delta}{\sin z}$$

$$\cos t = \frac{1}{\cos w} \cdot \frac{\cos (z+w)}{\cos \varphi \cdot \cos \delta}$$

was vorzüglich bei Sternen bequem ist, bei denen die Declination während der Beobachtungen als unveränderlich betrachtet werden kann, also $\sin \varphi . \sin \delta$ und $\cos \varphi . \cos \delta$ Constanten sind.

Sind n Zenithdistanzen genommen, und man berechnet den Stundenwinkel t aus dem Mittel derselben, so ist wahrer Stundenwinkel

$$= t + \frac{1}{n} M . \frac{\cos \alpha . \cos \beta}{15 . \sin t}$$

wo t in Zeit verwandelt vorausgesetzt wird, und α und β aus den Gleichungen

$$\sin \alpha = \frac{\sin t}{\sin z} . \cos \delta$$

$$\sin \beta = \frac{\sin t}{\sin z} . \cos \varphi$$

folgen. M wird so bestimmt. Man zieht die Zeit jeder einzelnen Beobachtung von dem Mittel der Beobachtungszeiten ab, und nimmt mit den Differenzen (ohne das Zeichen zu beachten) aus Tafel p, 39 das jeder Differenz zugehörige m. Die Summe dieser Zahlen ist $= M$.

Das Zeichen von $\cos \alpha . \cos \beta$ läßt sich am bequemsten so bestimmen:

1) Man rechnet t nach beiden Seiten des Südpuncts bis 180°.
2) Man macht aus $\sin \varphi$ und $\sin \delta$ einen eigentlichen Bruch, also

wenn $\sin \delta < \sin \varphi$ .... $\frac{\sin \delta}{\sin \varphi}$

wenn $\sin \delta > \sin \varphi$ .... $\frac{\sin \varphi}{\sin \delta}$.

Ist $\cos z$ grösser als dieser Bruch, Zeichen der Correction *negativ*.
Ist $\cos z$ kleiner als dieser Bruch, Zeichen der Correction *positiv*.
Für Sterne mit südl. Declination ist die Correction immer *negativ*.

Zeitbestimmung mit dem Passageninstrumente.

Das Passageninstrument wird dem Meridian nahe aufgestellt, und nahe berichtigt vorausgesetzt.

Bezeichnungen.

AR.....Rectascension des beobachteten Sternes in Zeit.

δ.....Declination des beobachteten Sternes, wenn nördlich, positiv für obere, negativ für untere Culminationen; südlich, negativ.

Der Beobachter wird bei diesen Bestimmungen auf der nördlichen Halbkugel der Erde vorausgesetzt.

α.....Azimuth des Instruments dividirt durch 15. Wenn auf der Südseite östlich, positiv,

i.....Neigung der Axe dividirt durch 15. Positiv wenn der westliche Zapfen höher als der östliche ist.

c.....Collimationsfehler des Instruments, oder Fehler der optischen Axe durch 15 dividirt.

Obere Culmination. Positiv, wenn östlich.

Untere Culmination. Positiv, wenn westlich.

U.....Uhrzeit des Durchgangs.

δU.....Uhrgleichung.

$$AR = U + \delta U + \alpha . \frac{\sin(\varphi - \delta)}{\cos\delta} + i . \frac{\cos(\varphi - \delta)}{\cos\delta} + \frac{c}{\cos\delta}$$

Bei unteren Culminationen wird die AR um 12 Stunden vergrößert.

Man kann, wenn man mehrere Sterne beobachtet, bei jedem einzelnen das Glied $\ldots . i . \frac{\cos(\varphi - \delta)}{\cos\delta}$ weglassen, muß dann aber statt $\alpha \ldots . \alpha - i . tg\,\varphi$ gebrauchen, so daß die Formel sich für jeden einzelnen Stern in

$$AR = U + \delta U + (\alpha - i . tg\,\varphi) . \frac{\sin(\varphi - \delta)}{\cos\delta} + \frac{c}{\cos\delta}$$

verwandelt. An das Mittel aller Uhrgleichungen muss zuletzt das Glied

$$-\frac{i}{\cos\varphi}$$

angebracht werden.

Zeitbestimmung aus den Durchgängen zweier Sterne durch denselben Verticalkreis.

Man wählt dazu am vortheilhaftesten einen südlichen und einen dem Pole nahen Stern. Die Buchstaben, die sich auf den nördlichen Stern beziehen, sind mit einem Accente bezeichnet.

Bezeichnungen.

A, A' ..... die Rectascensionen beider Sterne in Bogentheilen.

δ, δ' ..... die Declinationen beider Sterne. δ wird, wenn südlich, negativ.

t, t' ..... die Durchgangszeiten beider Sterne durch den Verticalkreis.

φ ..... Polhöhe.

α ..... Azimuth des Verticalkreises vom Südpuncte an gerechnet. Positiv wenn östlich.

δU ..... Uhrgleichung in Bogentheilen.

Der Stundenwinkel des südlichen Sterns ist

$$t - A + \delta U = \theta - \varepsilon$$

Der Stundenwinkel des nördlichen Sterns ist

$$t' - A' + \delta U = \theta + \varepsilon.$$

Also

$$\varepsilon = \tfrac{1}{2}(t' - t) - \tfrac{1}{2}(A' - A) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$\theta = \tfrac{1}{2}(t' + t) - \tfrac{1}{2}(A' + A) + \delta U \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

Bestimmt man nun den Hülfswinkel λ und R aus den Gleichungen

$$R \sin\lambda = \frac{\sin(\delta' + \delta)}{\cos\varepsilon} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

$$R \cos\lambda = \frac{\sin(\delta' - \delta)}{\sin\varepsilon} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

so findet man θ aus der Gleichung

$$\sin(\lambda - \theta) = \frac{2}{R} \cdot tg\,\varphi \cdot \cos\delta' \cdot \cos\delta$$

und δU aus der Gleichung (2).

Das Azimuth findet sich

$$tg\,\alpha = \frac{tg(\lambda - \theta)}{\sin\varphi}.$$

Stör. Reduction der nahe am Meridian beobachteten Zenithdistanzen auf den Meridian.

Bezeichnungen.

z ..... Zenithdistanz.

φ ..... Polhöhe.

δ ..... Declination, für einen Beobachter auf der nördlichen Halbkugel der Erde, negativ wenn südlich.

m ..... $\frac{2\sin\frac{1}{2}t^2}{\sin 1''}$ } beide Grössen giebt die Tafel p. 39 mit dem Argumente t, ihre Logarithmen giebt Tafel p. 53.

n ..... $\frac{2\sin\frac{1}{2}t^4}{\sin 1''}$ }

t ..... Stundenwinkel bei oberen Culminationen vom oberen Meridian gezählt.

x ..... Correction, um die ausser dem Meridian beobachtete Zenithdistanz auf die Zenithdistanz im Meridian zu reduciren.

Z. D. im Meridiane $= z - x$ in der ober. Culm.
$z + x$ in der unter. Culm.

I) Sterne südlich vom Zenith

$$x = \frac{\cos\varphi\cdot\cos\delta}{\sin(\varphi-\delta)}\cdot m - \left(\frac{\cos\varphi\cdot\cos\delta}{\sin(\varphi-\delta)}\right)^2\cdot\operatorname{cotg}(\varphi-\delta)\cdot n$$

strenge Formel

$$\sin\tfrac{1}{2}x = \frac{\cos\varphi\cdot\cos\delta\cdot\sin\frac{1}{2}t^2}{\sin(\varphi-\delta+\frac{1}{2}x)}.$$

II) Sterne nördlich vom Zenith.

a) Obere Culmination

$$x = \frac{\cos\varphi\cdot\cos\delta}{\sin(\delta-\varphi)}\,m - \left(\frac{\cos\varphi\cdot\cos\delta}{\sin(\delta-\varphi)}\right)^2\cdot\operatorname{cotg}(\delta-\varphi)\cdot n$$

strenge Formel

$$\sin\tfrac{1}{2}x = \frac{\cos\varphi\cdot\cos\delta\cdot\sin\frac{1}{2}t^2}{\sin(\delta-\varphi+\frac{1}{2}x)}$$

b) Untere Culmination (die Stundenwinkel werden vom unteren Meridian gezählt.)

$$x = \frac{\cos\varphi\cdot\cos\delta}{\sin(\varphi+\delta)}\cdot m - \left(\frac{\cos\varphi\cdot\cos\delta}{\sin(\varphi+\delta)}\right)^2\cdot\operatorname{cotg}(\varphi+\delta)\cdot n$$

strenge Formel

$$\sin\tfrac{1}{2}x = \frac{\cos\varphi\cdot\cos\delta\cdot\sin\frac{1}{2}t^2}{\sin(\varphi+\delta-\frac{1}{2}x)}.$$

Reduction der nahe am Meridian beobachteten Zenithdistanzen der Sonne auf den Meridian.

Bezeichnungen.

z, φ, δ....wie auf der vorigen Seite.

μ.....Anzahl von Bogensecunden, um welche sich die Declination der Sonne in 48 Stunden ändert. Diese Aenderung wird bei jedem Mittage vom vorhergehenden bis zum nächstfolgenden gerechnet. μ ist positiv, wenn die Sonne sich dem sichtbaren Pole nähert, negativ, wenn sie sich davon entfernt, also für einen Beobachter der nördlichen Halbkugel der Erde positiv vom Wintersolstiz bis zum Sommersolstiz, negativ vom Sommersolstiz bis zum Wintersolstiz. Die Logarithmen für μ finden sich in *Encke's* Jahrbuche.

A.....eine constante Zahl, deren Logarithme $=$ 7,72470.

Bei der Reduction der nahe am Meridiane beobachteten Zenithdistanzen der Sonne muss man, wenn man die Stundenwinkel, wie bei Sternen, vom Meridian an rechnet, die Veränderung der Declination der Sonne während der Beobachtungen in Rechnung tragen.

Gauss hat gezeigt, dass man diese Veränderung innerhalb der Gränzen der Circummeridianbeobb. nicht zu beachten braucht, wenn man zu der Zeit, welche die Uhr im wahren Mittage zeigt,

$$A\mu . \frac{\sin(\varphi-\delta)}{\cos\varphi . \cos\delta}$$ Zeitsecunden

addirt, und die Grössen m und n (vorige Seite) mit den Differenzen dieser verbesserten Uhrzeit, und der Uhrzeiten der Beobachtungen nimmt. Das Zeichen von $A\mu \frac{\sin(\varphi-\delta)}{\cos\varphi . \cos\delta}$ hängt von dem Zeichen von μ ab.

Man braucht bei der Berechnung keinen neuen Logarithmen aufzuschlagen, da $log. \frac{\sin(\varphi-\delta)}{\cos\varphi . \cos\delta}$ das Complement von $log. \frac{\cos\varphi . \cos\delta}{\sin(\varphi-\delta)}$ ist, welchen letzten Logarithmen man zur Reduction der Z. D. ohnehin haben muss.

$A\mu \frac{\sin(\varphi-\delta)}{\cos\varphi . \cos\delta}$ zeigt zugleich wie viel Zeitsecunden vor oder nach dem Durchgange durch den Meridian die Sonne wirklich ihre grösste Höhe erreicht.

Methode die Breite aus dem Mittel mehrerer von der Culmination entfernten Zenithdistanzen eines Sterns zu finden.

(Mittheilung des Herrn Hofraths *Gauss*.)

---

1) Man nimmt das Mittel der Uhrzeiten der Reihe, und zieht (ohne Rücksicht auf das Zeichen) jede einzelne Uhrzeit davon ab. So erhält man die Differenzen

$$^{1}\tau,\ ^{2}\tau,\ ^{3}\tau,\ldots\ ^{n}\tau$$

wo n die Anzahl der Beobachtungen ist.

2) Mit diesen τ nimmt man die Zahlen m aus der Tafel pag. 39.

$$\text{mit } ^{1}\tau,\ ^{2}\tau,\ ^{3}\tau,\ldots\ ^{n}\tau$$
$$\text{die Zahl } ^{1}m,\ ^{2}m,\ ^{3}m,\ldots\ ^{n}m$$

Dann ist $\frac{1}{n}(^{1}m+^{2}m+^{3}m\ldots+^{n}m) = M.$

3) Wird ein Stern beobachtet und bedeutet v die tägliche Voreilung der Uhr vor Sternzeit (retardirt die Uhr, so nimmt man v negativ), so sucht man mit

$$\left(1-\frac{2v}{86400+v}\right).M$$

aus den Zahlen (m) der Tafel pag. 39. das dazu gehörige Argument $= T$.

4) Man verwandelt das Mittel der Uhrzeiten der Reihe in Sternzeit ($= S$), dann ist, wenn A die gerade Aufsteigung des Sterns bedeutet

$$S-(A+T) = t$$
$$S-(A-T) = t'$$

5) Man berechne darauf mit t, t', und der angenommenen Breite ($= \varphi$) die Zenithdistanzen z, z' aus den Formeln

$$tg\,\theta = cos\,t.cotg\,\delta \qquad tg\,\theta' = cos\,t'.cotg\,\delta$$
$$cos\,z = \frac{sin\,\delta}{cos\,\theta}.sin(\varphi+\theta) \qquad cos\,z' = \frac{sin\,\delta}{cos\,\theta'}.sin(\varphi+\theta').$$

Bedeutet nun Z das Mittel der beobachteten Zenithdistanzen (+ Refraction), so ist bei Beobachtungen des Nordsterns, wenn die angenommene Breite auf ein paar Se-

cunden richtig war, die Verbesserung der angenommenen Breite, welche die beobachteten Zenithdistanzen geben, geradezu

$$d\varphi = \tfrac{1}{2}(z+z') - Z.$$

6) Entfernt die angenommene Breite bei Beobb. des Nordsterns sich weiter von der aus den Beobb. hergeleiteten, so muss man, wie überhaupt bei Sternen, die weiter vom Pol abstehen, mit Logarithmen von 5 Decimalstellen die Grössen A, B berechnen.

$$A = \frac{\sin\delta}{\cos\theta}\cdot\frac{\cos(\varphi+\theta)}{\sin z}$$

$$B = \frac{\sin\delta}{\cos\theta'}\cdot\frac{\cos(\varphi+\theta')}{\sin z'}$$

wo man $\frac{\sin\delta}{\cos\theta}$, $\frac{\sin\delta}{\cos\theta'}$, schon aus den vorigen Rechnungen hat, oder

$$A = \operatorname{cotg} z \,.\, \operatorname{cotg}(\varphi+\theta)$$
$$B = \operatorname{cotg} z' \,.\, \operatorname{cotg}(\varphi+\theta')$$

oder endlich

$$\tfrac{1}{2}(A+B) = \frac{\cos\varphi\,.\sin\delta}{\sin Z} - \frac{\sin\varphi\,.\cos\delta}{\sin Z}\,.\cos\tfrac{1}{2}(t+t')$$

Dann ist

$$d\varphi = \frac{\frac{1}{2}(z+z') - Z}{\frac{1}{2}(A+B)}$$

Bei der Sonne wäre

v.... Voreilung der Uhr vor wahrer Sonnenzeit.

(Mittel der Uhrzeiten $+ T$) in wahre Zt. verwandelt $= t$

(Mittel der Uhrzeiten $- T$) in wahre Zt. verwandelt $= t'$.

Methode die Polhöhe aus einer beobachteten Höhe des Nordsterns zu finden.

Bezeichnungen.

φ ..... Polhöhe.

Δ ..... Polardistanz des Nordsterns in Secunden ausgedrückt.

h ..... Höhe des Nordsterns durch Refraction verbessert.

t ..... Stundenwinkel von Süden aus nach der Seite gezählt, wo der Nordstern steht. t kann also nicht gröfser als 180^0 werden.

ω ..... $= 206265''$.

$$x = \tfrac{1}{2}\Delta . tg\, h . \sin t - \tfrac{1}{3} . \frac{\Delta^2}{\omega} . \cos t . \sin t$$

$$\varphi = h - \Delta . \cos (t + x).$$

Die Gleichung für x ist mit Absicht nicht unter die etwas zierlichere Form

$$x = \tfrac{1}{2}\Delta . tg\, h . \sin t - \tfrac{1}{6} . \frac{\Delta^2}{\omega} . \sin 2t$$

gebracht, weil sie dann nicht so bequem für Rechnung mit Logarithmen seyn würde. In der Form, in der sie gegeben ist, nimmt man mit *log sin t*, den man zum ersten Gliede braucht, auf derselben Seite *log cos t*. Braucht man die zweite Form, so mufs man t verdoppeln, und auf einer andern Stelle der Tafeln *log sin 2t* suchen. Diese Formeln geben ein etwa auf $\frac{1}{3}$ Secunde genaues Resultat, was für Beobachtungen mit Reflexionsinstrumenten und kleineren Kreisen vollkommen hinreicht. Es ist genügend 5stellige Logarithmen zu gebrauchen.

Am bequemsten rechnet man, wenn man $log\, \frac{1}{2}\Delta\ (= log\, a)$, $log\, \frac{1}{3} . \frac{\Delta^2}{\omega}\ (= log\, b)$ und $log\, \Delta$ in Tafeln bringt, deren Argument die aus der Ephemeride genommene Declination ist. Die folgenden leicht fortzusetzenden Tafeln reichen für mehrere Jahre aus. Die Gleichungen sind dann,

$$x = a . tg\, h . \sin t - b . \cos t . \sin t$$

$$\varphi = h - \Delta . \cos (t + x)$$

die x und $\Delta . \cos (t + x)$ in Secunden geben.

Declination des Nordsterns	log a	log b.	log Δ.
88° 28′ 50″	3,43696	1,68443	3,73799
— 29 0	3,43616 80	1,68284 159	3,73719 80
— 29 10	3,43537 79	1,68125 159	3,73640 79
— 29 20	3,43457 80	1,67965 160	3,73560 80
— 29 30	3,43377 80	1,67805 160	3,73480 80
— 29 40	3,43297 80	1,67645 160	3,73400 80
— 29 50	3,43217 80	1,67484 161	3,73320 80
— 30 0	3,43136 81	1,67324 160	3,73239 81
— 30 10	3,43056 80	1,67163 161	3,73159 80
— 30 20	3,42975 81	1,67002 161	3,73078 81
— 30 30	3,42894 81	1,66840 162	3,72997 81
— 30 40	3,42813	1,66678	3,72916

Berechnung der Zenithdistanz und des Azimuths aus dem Stundenwinkel.

Bezeichnungen.

φ, δ, z...Polhöhe, Declination und Zenithdistanz.
t.....Stundenwinkel vom Südpuncte gerechnet.
α.....Azimuth ebenso gerechnet.

$$tg\,\omega = \frac{tg\,\delta}{cos\,t}$$

$$tg\,\alpha = \frac{cos\,\omega . tg\,t}{sin(\varphi - \omega)}$$

$$tg\,z = \frac{tg(\varphi - \omega)}{cos\,\alpha}$$

Die Berechnung von Z. D. und Azimuth ist besonders für den Polarstern nöthig, um ihn bei Tage in jedem Puncte seines Parallelkreises auffinden zu können. Rechnet man hier das Azimuth vom Nordpuncte an, so kann man auch folgende Formeln brauchen

$$a = \frac{cos\,\frac{1}{2}(\delta - \varphi)}{sin\,\frac{1}{2}(\delta + \varphi)} \qquad b = \frac{sin\,\frac{1}{2}(\delta - \varphi)}{cos\,\frac{1}{2}(\delta + \varphi)}$$

$$tg\,\tfrac{1}{2}(p + \alpha) = a . cotg\,\tfrac{1}{2}t$$

$$tg\,\tfrac{1}{2}(p - \alpha) = b . cotg\,\tfrac{1}{2}t$$

$$sin\,z = cos\,\delta . \frac{sin\,t}{sin\,\alpha}$$

in denen p den parallactischen Winkel bedeutet. Bei weitem am bequemsten ist es, sich für seine Breite die nachher folgenden *Gauss*ischen Tafeln zu berechnen. Sucht man nur die Zenithdistanz eines Sternes, und nicht das Azimuth, so hat man folgende bequeme und scharfe Formeln.

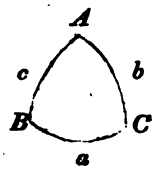
Wenn ζ die Zenithdistanz des Sterns in der oberen Culmination bedeutet (also für Sterne die südlich vom Zenith culminiren $\zeta = \varphi - \delta$, für Sterne die nördlich vom Zenith culminiren $\zeta = \delta - \varphi$) so berechne man $m = \sqrt{(cos\,\varphi . cos\,\delta)}$ und $n = sin\,\frac{1}{2}\zeta$, die beide für eine Nacht als Constanten zu betrachten sind, dann ist

$$tg\,\lambda = \frac{m}{n} . sin\,\tfrac{1}{2}t$$

$$sin\,\tfrac{1}{2}z = \frac{n}{cos\,\lambda} .$$

Es ist vortheilhafter, wenn $sin\,\lambda$ grösser als $cos\,\lambda$ ist, die Gleichung $sin\,\frac{1}{2}z = \frac{m}{sin\,\lambda} . sin\,\frac{1}{2}t$ zu brauchen. Uebrigens kann man vorzüglich mit *Taylors* Tafeln ganz bequem ohne den Winkel λ zu bestimmen, unmittelbar von $tg\,\lambda$ auf $cos\,\lambda$ oder $sin\,\lambda$ übergehen.

Grundformeln und Differentialgleichungen der sphärischen Trigonometrie.



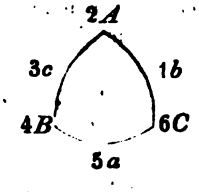
$$\cos a = \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos A$$
$$da = \cos C . db + \cos B . dc + \sin B \sin c . dA$$

$$\sin a \sin B = \sin b \sin A$$
$$\operatorname{cotg} a . da - \operatorname{cotg} b . db = \operatorname{cotg} A . dA - \operatorname{cotg} B . dB$$

*) $$\cos A \cos c = \operatorname{cotg} b \sin c - \operatorname{cotg} B \sin A$$
$$\sin C . db = \sin b \cos C . dA + \cos a \sin B . dc + \sin a . dB$$

$$\cos A = -\cos B \cos C + \sin B \sin C \cos a$$
$$dA + \cos c . dB + \cos b . dC = \sin B \sin c . da.$$

*) Diese dritte Grundformel ist (wie man es nennt) die Gleichung zwischen vier partibus contiguis. Wenn man Zahlen nach der Reihe bei den Seiten und Winkeln schreibt, indem man sie nach der Ordnung, wie die partes contiguae aufeinander folgen, Seite — Winkel — Seite — Winkel setzt, so ist es bei der Anwendung bequem, in jedem einzelnen Falle der Vergleichung mit den Buchstaben enthoben zu seyn.



Die Gleichungen sehen dann so aus:

$$\cos 2 \cos 3 = \operatorname{cotg} 1 \sin 3 - \operatorname{cotg} 4 \sin 2$$
$$\sin 6 . d1 = \sin 1 \cos 6 . d2 + \cos 5 \sin 4 . d3 + \sin 5 . d4.$$

Interpolationsmethode für halbe Intervalle des Arguments von *Gauss*.

Diese bei Berechnung von Tafeln, Ephemeriden u. s. w. sehr bequeme Methode, bei der man nur die geraden Differenzen braucht, lässt sich nach folgendem Schema leicht übersehen.

Argument.	Function.	1. Diff.	2. Diff.	3. Diff.	4. Diff.	5. Diff.	6. Diff.	
*	*							
		*						
*	*		*					
		*		*				
*	*		*		*			
		*		*		*		
p	a		b		c		d	
		*		*		*		u. s. w.
$p+\delta$	a'		b'		c'		d'	
		*		*		*		
*	*		*		*			
		*		*				
*	*		*					
		*						
*	*							

Es gehört dann zu dem Argumente $p + \frac{1}{2}\delta$ der Werth der Function

$$\tfrac{1}{2}\left\{(a+a') - \tfrac{1}{8}(b+b') + \tfrac{1}{8}\cdot\tfrac{3}{16}(c+c') - \tfrac{1}{8}\cdot\tfrac{3}{16}\cdot\tfrac{5}{24}(d+d') + \ldots\right\}$$

Das Gesetz des Fortschreitens ist von selbst klar. Es versteht sich, dass die Zeichen der betreffenden Grössen gehörig beachtet werden müssen. Zur numerischen Berechnung ist es vortheilhafter, die Formel in diese Gestalt zu setzen,

$$\tfrac{1}{2}(a+a' - \tfrac{1}{8}(b+b' - \tfrac{3}{16}(c+c' - \tfrac{5}{24}(d+d' + \text{u. s. w.}$$

und indem man mit den letzten Differenzen die vorletzten und so weiter mit den folgenden die unmittelbar vorhergehenden corrigirt, die Rechnung von hinten anzufangen.

Ein Beispiel wird dies deutlicher zeigen. Man sucht, wenn die 10stelligen Logarithmen der Sinus für ganze Grade gegeben sind, den *Log. sin* 30° 30′

Argum.	log. sin	1. Differ.	2. Differ.	3. Differ.
27° 0′	9,6570467649	+145625260	−6005878	+374248
28 0	9,6716092909	139619382	5631630	337196
29 0	9,6855712291	133987752	*5294434	304832
30 0	*9,6989700043	128693318	*4989602	276454
31 0	*9,7118393361	123703716	4713148	251448
32 0	9,7242097077	118990568	4461700	
33 0	9,7361087645	114528868		
34 0	9,7475616513			

4. Differ.	5. Diff.	6. Diff.
−37052	+4688	−722*
*32364	3966	594*
*28378	3372	
25006		

Die Rechnung sieht dann so aus, wie man mit der Feder in der Hand leicht versteht.

−1316	−60742	−10284036	19,4108093404
	+ 274	+ 11338	+ 1284088
	−60468	−10272698	19,4109377492
			9,7054688746
		Die Tafeln geben	9,7054688745

Die Zwischenrechnung, nemlich $\frac{5}{24} \cdot 1316 = 274$, $\frac{3}{16} \cdot 60468 = 11338$, $\frac{1}{8} \cdot 10272698 = 1284087$, macht man auf einem besonderen Papiere. Statt der letzten am nächsten kommenden Zahl ist 1284088 gesetzt, weil sonst eine ungerade Summe kommen würde, und man bei dem Halbiren zwischen 9,7054688745 und 9,7054688746 zu wählen hätte.

Tafel um für eine bestimmte Polhöhe aus dem Stundenwinkel und der Declination, Azimuth, Höhe und parallactischen Winkel zu berechnen.

Diese Tafel, deren Einrichtung auf einer gefälligen Mittheilung des Herrn Hofraths *Gauss* beruhet, macht, wegen der kurzen Rechnung das Einstellen eines Sternes mit einem Fernrohre, das einen Azimuthalkreis und Höhenquadranten hat, fast eben so leicht wie ihre Einstellung mit einem parallactisch aufgestellten Fernrohre. Sie ist hier als Beispiel für die Polhöhe von Altona gegeben.

Das Argument ist der Stundenwinkel in Zeit, und sie ist von Minute zu Minute von 0^h bis 6^h berechnet, was, wie nachher gezeigt wird, jedem Bedürfnisse genügt. Sie enthält 5 Columnen, die mit A, B, $\log C$, $\log D$ und $\log E$ bezeichnet werden, von denen die 5te übrigens von selbst (abgesehen von dem möglichen Abweichen der letzten Ziffer um eine Einheit) aus der 3ten und 4ten folgt, da $C = DE$. Die Absicht ist eigentlich nicht, dass man interpoliren solle, sondern zunächst nur, dass man jeden Stern, da man erfährt, wo der Stern für jede runde Minute steht, leicht finden könne, und so hätte man sich auch begnügen können, die Tafel von 5 zu 5 Minuten zu berechnen. Ist sie indessen, wie hier, für jede Minute berechnet, so kann man sie auch zu besonderen Zwecken, z. B. wenn der Refractions-Einfluss auf Kreismicrometerbeobachtungen berechnet werden soll, mit Interpolation gebrauchen, was immer noch bequem genug geht.

Bei ihrer Berechnung sind folgende Formeln zu Grunde gelegt, in denen t den Stundenwinkel, φ die Polhöhe bezeichnet.

1) $\sin\varphi . tg\, t = tg\, A$
2) $cotg\,\varphi . \cos t = tg\, B$
3) $\sin B . tg\, t = cotg\,\varphi . \sin A = E$

Man berechnet durch die Formeln (1) und (2) die Winkel A und B, dann aus einer der beiden Formeln (3) E, wo dann, indem man

$$E = tg\,\theta$$

setzt,

$$C = \sin\theta$$
$$D = \cos\theta$$

wird.

Der Gebrauch dieser Tafel ist folgender. Man rechnet Azimuth und Stundenwinkel vom Südpuncte aus nach der Seite hin, wo der Stern steht. Beide können also nicht über 180° wachsen. Bezeichnet man dann die Declination mit δ, die Höhe mit h, so ist

1) $C.tg\,(B+\delta) = tg\,u$ Azimuth $= A+u$

2) $D\,sin\,(B+\delta) = sin\,h.$

Auf einem so kurzen und bequemen Wege lässt sich das, was man gewöhnlich sucht, aus dieser Tafel finden. Ist die Höhe sehr gross, was aber bei dem Gebrauche selten vorkommt, so erhält man sie schärfer aus

3) $\frac{sin\,u}{E} = tg\,h.$

Für den parallactischen Winkel ($= p$) hat man

4) $\frac{E}{cos(B+\delta)} = tg\,p.$

Wenn man (wie bei Refractionsrechnungen) das Azimuth nicht nöthig hat, wohl aber p, also die Formel (1) ausfällt, so kann man zur schärferen Berechnung von h auch

5) $cos\,p.tg\,(B+\delta) = tg\,h$

anwenden.

Für die Werthe von t über 6 Stunden hinaus hat man nur zu beobachten, dass wie zu

$t < 6^h$ gehören A, B, C, D, E

zu $12^h - t$ gehören wird $180 - A$, $-B, C, D, E$

d. i. statt A nimmt man das Complement zu 180°, B setzt man nur negativ, und C, D, E bleiben ungeändert.

Ebenso leicht kann man vermittelst dieser Tafel die umgekehrte Aufgabe auflösen, wenn Azimuth und Höhe gegeben sind, und Stundenwinkel und Declination gesucht werden. Das Argument ist dann nicht wie vorher der Stundenwinkel, sondern das in Zeit verwandelte Azimuth. Mit diesem Argumente nimmt man, wie vorher, A, B, $log\,C$, $log\,D$, $log\,E$. Dann ist

$$C.tg\,(h-B) = tg\,u \qquad t = A-u$$
$$D.sin(h-B) = sin\,\delta$$

oder für sehr grosse Declinationen

$$\frac{sin\,u}{E} = tg\,\delta.$$

Tafel um für die Polhöhe der Altonaer Sternwarte aus dem Stundenwinkel und der Declination, Azimuth, Höhe und parallactischen Winkel zu finden.

Argum. Stundenwinkel in Zeit.	A.	B.	Log. C.	Log. D.	Log. E.
0h 0′	0° 0′ 0″	36°27′ 15″	———	0,00000	———
1	12 4	27 14	7,41374	0,00000	7,41374
2	24 8	27 11	7,71476	9,99999	7,71476
3	36 12	27 6	7,89084	9,99999	7,89086
4	48 16	27 0	8,01577	9,99998	8,01580
5	1 0 20	36 26 51	8,11267	9,99996	8,11271
6	12 24	26 41	8,19184	9,99995	8,19189
7	24 28	26 29	8,25877	9,99993	8,25884
8	36 32	26 15	8,31674	9,99991	8,31683
9	48 36	25 59	8,36787	9,99988	8,36798
10	2 0 39	36 25 42	8,41360	9,99985	8,41374
11	12 44	25 22	8,45496	9,99982	8,45514
12	24 49	25 0	8,49272	9,99979	8,49293
13	36 54	24 36	8,52744	9,99975	8,52769
14	48 59	24 11	8,55959	9,99971	8,55988
15	3 1 4	36 23 44	8,58952	9,99967	8,58984
16	13 9	23 14	8,61750	9,99963	8,61787
17	25 14	22 44	8,64378	9,99958	8,64421
18	37 19	22 11	8,66856	9,99953	8,66903
19	49 24	21 36	8,69199	9,99948	8,69252
20	4 1 30	36 20 59	8,71421	9,99942	8,71480
21	13 36	20 21	8,73535	9,99936	8,73599
22	25 42	19 41	8,75549	9,99930	8,75619
23	37 49	18 59	8,77473	9,99923	8,77550
24	49 56	18 14	8,79315	9,99916	8,79399
25	5 2 2	36 17 28	8,81081	9,99909	8,81172
26	14 9	16 40	8,82778	9,99902	8,82876
27	26 17	15 50	8,84409	9,99894	8,84515
28	38 25	14 58	8,85981	9,99886	8,86095
29	50 32	14 5	8,87497	9,99878	8,87620
30	6 2 40	36 13 9	8,88961	9,99869	8,89092
31	14 49	12 12	8,90377	9,99860	8,90517
32	26 58	11 12	8,91747	9,99851	8,91896
33	39 7	10 11	8,93075	9,99842	8,93233
34	51 16	9 8	8,94362	9,99832	8,94530

Argum. Stunden-winkel in Zeit.	A.	B.	Log. C.	Log. D.	Log. E.
0h 35′	7° 3′ 26″	36° 8′ 3″	8,95611	9,99822	8,95790
36	15 36	6 56	8,96825	9,99812	8,97013
37	27 46	5 48	8,98005	9,99801	8,98204
38	39 56	4 37	8,99153	9,99790	8,99362
39	52 8	3 24	9,00270	9,99779	9,00491
40	8 4 20	36 2 9	9,01359	9,99768	9,01591
41	16 31	0 53	9,02420	9,99756	9,02664
42	28 43	35 59 35	9,03455	9,99744	9,03711
43	40 57	58 15	9,04465	9,99732	9,04734
44	53 11	56 52	9,05452	9,99719	9,05733
45	9 5 24	35 55 28	9,06415	9,99706	9,06709
46	17 37	54 2	9,07357	9,99693	9,07664
47	29 51	52 34	9,08278	9,99680	9,08599
48	42 7	51 4	9,09180	9,99666	9,09514
49	54 22	49 33	9,10062	9,99652	9,10410
50	10 6 38	35 47 59	9,10925	9,99638	9,11288
51	18 53	46 24	9,11771	9,99622	9,12149
52	31 11	44 46	9,12600	9,99608	9,12993
53	43 28	43 7	9,13413	9,99593	9,13820
54	55 46	41 25	9,14210	9,99578	9,14632
55	11 8 4	35 39 42	9,14992	9,99563	9,15429
56	20 23	37 56	9,15759	9,99547	9,16213
57	32 42	36 9	9,16512	9,99530	9,16982
58	45 2	34 20	9,17252	9,99514	9,17738
59	57 23	32 29	9,17978	9,99497	9,18481
1 0	12 9 44	35 30 36	9,18691	9,99480	9,19211
1	22 6	28 41	9,19392	9,99463	9,19929
2	34 28	26 44	9,20082	9,99446	9,20636
3	46 51	24 44	9,20759	9,99428	9,21331
4	59 15	22 43	9,21426	9,99410	9,22016
5	13 11 39	35 20 41	9,22081	9,99391	9,22690
6	24 4	18 36	9,22726	9,99373	9,23353
7	36 29	16 30	9,23361	9,99354	9,24007
8	48 55	14 21	9,23985	9,99335	9,24651
9	14 1 22	12 11	9,24600	9,99315	9,25285
10	14 13 50	35 9 58	9,25206	9,99295	9,25910
11	26 18	7 43	9,25802	9,99276	9,26527
12	38 47	5 26	9,26390	9,99255	9,27135
13	51 17	3 8	9,26969	9,99235	9,27734
14	15 3 47	35 0 47	9,27539	9,99214	9,28325

Argum. Stunden-winkel in Zeit.	A.	B.	Log. C.	Log. D.	Log. E.
1h15′	15°16′ 18″	34°58′ 25″	9,28102	9,99193	9,28909
16	28 49	56 0	9,28659	9,99172	9,29484
17	41 21	53 34	9,29202	9,99150	9,30052
18	53 54	51 6	9,29741	9,99129	9,30612
19	16 6 28	48 35	9,30273	9,99106	9,31166
20	16 19 3	34 46 2	9,30797	9,99084	9,31713
21	31 38	43 28	9,31314	9,99062	9,32252
22	44 14	40 51	9,31824	9,99039	9,32785
23	56 51	38 13	9,32328	9,99016	9,33312
24	17 9 29	35 32	9,32825	9,98992	9,33832
25	17 22 8	34 32 49	9,33315	9,98969	9,34346
26	34 48	30 5	9,33799	9,98945	9,34852
27	47 29	27 18	9,34277	9,98921	9,35356
28	18 0 10	24 30	9,34749	9,98897	9,35853
29	12 52	21 39	9,35215	9,98872	9,36343
30	18 25 34	34 18 47	9,35676	9,98847	9,36829
31	38 18	15 52	9,36130	9,98822	9,37308
32	51 3	12 56	9,36580	9,98797	9,37782
33	19 3 49	9 57	9,37023	9,98771	9,38252
34	16 35	6 57	9,37462	9,98745	9,38717
35	19 19 23	34 3 54	9,37895	9,98719	9,39176
36	42 11	0 49	9,38323	9,98693	9,39630
37	55 0	33 57 42	9,38746	9,98666	9,40080
38	20 7 50	54 33	9,39164	9,98639	9,40525
39	20 41	51 22	9,39578	9,98612	9,40966
40	20 33 33	33 48 9	9,39987	9,98585	9,41402
41	46 26	44 54	9,40391	9,98558	9,41833
42	59 20	41 37	9,40790	9,98530	9,42260
43	21 12 16	38 18	9,41185	9,98502	9,42683
44	25 12	34 57	9,41576	9,98474	9,43102
45	21 38 9	33 31 34	9,41962	9,98445	9,43517
46	51 7	28 9	9,42344	9,98416	9,43928
47	22 4 6	24 41	9,42722	9,98387	9,44335
48	17 6	21 12	9,43096	9,98358	9,44738
49	30 8	18 40	9,43466	9,98329	9,45137
50	22 43 10	33 14 6	9,43832	9,98300	9,45532
51	56 14	10 30	9,44194	9,98271	9,45923
52	23 9 18	6 52	9,44553	9,98241	9,46311
53	22 24	3 12	9,44907	9,98211	9,46696
54	35 20	32 59 30	9,45258	9,98181	9,47077

Argum. Stunden-winkel in Zeit.	A.	B.	Log. C.	Log. D.	Log. E.
1ʰ 55′	28° 48′ 38″	32° 55′ 46″	9,45605	9,98151	9,47454
56	24 1 46	52 0	9,45949	9,98120	9,47829
57	14 56	48 11	9,46289	9,98089	9,48200
58	28 7	44 21	9,46626	9,98057	9,48569
59	41 20	40 28	9,46959	9,98026	9,48933
2 0	24 54 34	32 36 33	9,47289	9,97994	9,49295
1	25 7 48	32 36	9,47615	9,97962	9,49653
2	21 4	28 37	9,47939	9,97930	9,50009
3	34 21	24 36	9,48259	9,97898	9,50361
4	47 39	20 33	9,48576	9,97865	9,50711
5	26 0 58	32 16 28	9,48889	9,97832	9,51057
6	14 19	12 20	9,49200	9,97799	9,51401
7	27 40	8 10	9,49508	9,97766	9,51742
8	41 3	3 58	9,49813	9,97733	9,52080
9	54 27	31 59 44	9,50114	9,97699	9,52415
10	27 7 53	31 55 27	9,50413	9,97666	9,52747
11	21 19	51 9	9,50709	9,97632	9,53077
12	34 47	46 48	9,51003	9,97598	9,53405
13	48 16	42 25	9,51293	9,97564	9,53729
14	28 1 46	38 0	9,51581	9,97529	9,54052
15	28 15 18	31 33 33	9,51866	9,97495	9,54371
16	28 50	29 4	9,52148	9,97460	9,54688
17	42 24	24 33	9,52428	9,97425	9,55003
18	56 1	19 59	9,52705	9,97390	9,55315
19	29 9 39	15 23	9,52979	9,97355	9,55624
20	29 23 18	31 10 45	9,53251	9,97319	9,55932
21	36 57	6 5	9,53520	9,97283	9,56237
22	50 38	1 22	9,53787	9,97247	9,56540
23	30 4 21	30 56 38	9,54052	9,97211	9,56841
24	18 5	51 51	9,54314	9,97175	9,57139
25	30 31 50	30 47 2	9,54573	9,97139	9,57434
26	45 36	42 10	9,54830	9,97102	9,57728
27	59 24	37 17	9,55085	9,97065	9,58020
28	31 13 13	32 21	9,55338	9,97029	9,58309
29	27 4	27 23	9,55588	9,96992	9,58596
30	31 40 56	30 22 23	9,55836	9,96955	9,58881
31	54 50	17 21	9,56082	9,96918	9,59164
32	32 8 45	12 16	9,56326	9,96880	9,59446
33	22 42	7 9	9,56567	9,96842	9,59725
34	36 40	2 0	9,56807	9,96805	9,60002

Argum. Standenwinkel in Zeit.	A.	B.	Log. C.	Log. D.	Log. E.
2h 35′	32°50′ 39″	29°56′ 49″	9,57044	9,96767	9,60277
36	33 4 40	51 35	9,57279	9,96729	9,60550
37	18 42	46 19	9,57512	9,96691	9,60821
38	32 46	41 2	9,57743	9,96653	9,61090
39	46 51	35 42	9,57972	9,96615	9,61357
40	34 0 58	29 30 19	9,58198	9,96576	9,61622
41	15 6	24 54	9,58423	9,96537	9,61886
42	29 16	19 27	9,58646	9,96499	9,62147
43	43 27	13 58	9,58867	9,96460	9,62407
44	57 40	8 26	9,59086	9,96421	9,62665
45	35 11 54	29 2 52	9,59303	9,96382	9,62921
46	26 10	28 57 16	9,59518	9,96343	9,63175
47	40 28	51 38	9,59731	9,96304	9,63427
48	54 47	45 57	9,59943	9,96264	9,63679
49	36 9 8	40 14	9,60152	9,96224	9,63928
50	36 23 30	28 34 29	9,60360	9,96185	9,64175
51	37 54	28 42	9,60566	9,96145	9,64421
52	52 19	22 52	9,60770	9,96105	9,64665
53	37 6 46	17 0	9,60972	9,96065	9,64907
54	21 14	11 5	9,61173	9,96025	9,65148
55	37 35 44	28 5 8	9,61372	9,95985	9,65387
56	50 16	27 59 9	9,61569	9,95944	9,65625
57	38 4 49	53 8	9,61764	9,95903	9,65861
58	19 24	47 4	9,61958	9,95863	9,66095
59	34 1	40 58	9,62150	9,95822	9,66328
3 0	38 48 39	27 34 50	9,62340	9,95782	9,66558
1	39 3 19	28 40	9,62529	9,95741	9,66788
2	18 1	22 27	9,62716	9,95701	9,67015
3	32 44	16 12	9,62901	9,95660	9,67241
4	47 29	9 55	9,63085	9,95619	9,67466
5	40 2 16	27 3 35	9,63267	9,95578	9,67689
6	17 4	26 57 13	9,63448	9,95537	9,67911
7	31 54	50 49	9,63627	9,95496	9,68131
8	46 45	44 22	9,63805	9,95455	9,68350
9	41 1 38	37 53	9,63980	9,95414	9,68566
10	41 16 33	26 31 22	9,64155	9,95373	9,68782
11	31 30	24 48	9,64328	9,95332	9,68996
12	46 28	18 12	9,64499	9,95290	9,69209
13	42 1 28	11 34	9,64669	9,95249	9,69420
14	16 30	4 53	9,64837	9,95208	9,69629

Argum. Stunden-winkel in Zeit.	A.	B.	Log. C.	Log. D.	Log. E.
3h 15′	42°31′ 34″	25°58′ 10″	9,65004	9,95167	9,69837
16	46 39	51 25	9,65170	9,95125	9,70045
17	43 1 46	44 38	9,65334	9,95083	9,70251
18	16 54	37 48	9,65496	9,95042	9,70454
19	32 5	30 56	9,65657	9,95001	9,70656
20	43 47 17	25 24 1	9,65817	9,94959	9,70858
21	44 2 31	17 4	9,65975	9,94918	9,71057
22	17 47	10 5	9,66132	9,94876	9,71256
23	33 5	3 4	9,66288	9,94834	9,71454
24	48 24	24 56 0	9,66442	9,94793	9,71649
25	45 3 46	24 48 54	9,66595	9,94751	9,71844
26	19 7	41 46	9,66745	9,94710	9,72036
27	34 32	34 35	9,66896	9,94668	9,72228
28	49 58	27 22	9,67045	9,94626	9,72419
29	46 5 26	20 7	9,67192	9,94585	9,72607
30	46 20 56	24 12 49	9,67338	9,94543	9,72795
31	36 28	5 29	9,67483	9,94501	9,72982
32	52 1	23 58 7	9,67627	9,94460	9,73167
33	47 7 36	50 43	9,67769	9,94419	9,73350
34	23 13	43 16	9,67908	9,94377	9,73531
35	47 38 52	23 35 47	9,68049	9,94336	9,73713
36	54 32	28 16	9,68188	9,94294	9,73894
37	48 10 15	20 42	9,68325	9,94253	9,74072
38	25 59	13 6	9,68460	9,94212	9,74248
39	41 45	5 28	9,68595	9,94171	9,74424
40	48 57 33	22 57 47	9,68728	9,94129	9,74599
41	49 13 22	50 4	9,68860	9,94088	9,74772
42	29 13	42 19	9,68991	9,94047	9,74944
43	45 6	34 32	9,69121	9,94006	9,75115
44	50 1 1	26 42	9,69249	9,93965	9,75284
45	50 16 58	22 18 50	9,69376	9,93925	9,75451
46	32 56	10 56	9,69502	9,93884	9,75618
47	48 57	3 0	9,69627	9,93843	9,75784
48	51 4 59	21 55 1	9,69751	9,93802	9,75949
49	21 3	47 0	9,69873	9,93762	9,76111
50	51 37 9	21 38 57	9,69995	9,93721	9,76274
51	53 17	30 51	9,70115	9,93680	9,76435
52	52 9 26	22 43	9,70234	9,93640	9,76594
53	25 37	14 33	9,70352	9,93600	9,76752
54	41 50	6 20	9,70468	9,93560	9,76908

Argum. Stunden-winkel in Zeit.	A.	B.	Log. C.	Log. D.	Log. E.
3h 55′	52°58′ 5″	20°58′ 6″	9,70584	9,93520	9,77064
56	53 14 21	49 49	9,70698	9,93480	9,77218
57	30 40	41 30	9,70812	9,93440	9,77372
58	47 0	33 9	9,70924	9,93401	9,77523
59	54 3 21	24 46	9,71035	9,93362	9,77673
4 0	54 19 45	20 16 20	9,71145	9,93322	9,77823
1	36 11	7 52	9,71254	9,93283	9,77971
2	52 38	19 59 22	9,71361	9,93244	9,78117
3	55 9 7	50 50	9,71468	9,93204	9,78264
4	25 38	42 16	9,71574	9,93165	9,78409
5	55 42 11	19 33 40	9,71678	9,93126	9,78552
6	58 45	25 1	9,71782	9,93087	9,78695
7	56 15 21	16 20	9,71884	9,93048	9,78836
8	31 59	7 37	9,71985	9,93010	9,78975
9	48 39	18 58 52	9,72085	9,92972	9,79113
10	57 5 20	18 50 5	9,72185	9,92934	9,79251
11	22 3	41 16	9,72283	9,92896	9,79387
12	38 48	32 24	9,72380	9,92858	9,79522
13	55 35	23 31	9,72476	9,92821	9,79655
14	58 12 23	14 35	9,72571	9,92783	9,79788
15	58 29 13	18 5 37	9,72665	9,92746	9,79919
16	46 5	17 56 37	9,72758	9,92709	9,80049
17	59 2 59	47 35	9,72850	9,92673	9,80177
18	19 54	38 31	9,72941	9,92636	9,80305
19	36 51	29 25	9,73030	9,92600	9,80430
20	59 53 30	17 20 17	9,73119	9,92563	9,80556
21	60 10 51	11 7	9,73207	9,92528	9,80679
22	27 53	1 55	9,73294	9,92492	9,80802
23	44 57	16 52 41	9,73380	9,92456	9,80924
24	61 2 2	43 25	9,73465	9,92420	9,81045
25	61 19 9	16 34 7	9,73549	9,92385	9,81164
26	36 18	24 47	9,73632	9,92350	9,81282
27	53 28	15 25	9,73713	9,92315	9,81398
28	62 10 40	6 1	9,73794	9,92281	9,81513
29	27 54	15 56 35	9,73874	9,92247	9,81627
30	62 45 9	15 47 7	9,73953	9,92213	9,81740
31	63 2 27	37 37	9,74031	9,92180	9,81851
32	19 45	28 6	9,74108	9,92146	9,81962
33	37 5	18 32	9,74184	9,92113	9,82071
34	54 27	8 57	9,74260	9,92080	9,82180

Argum. Stunden-winkel in Zeit.	A.	B.	Log. C.	Log. D.	Log. E.
4h 35′	64°11′ 50″	14°59′ 20″	9,74834	9,92047	9,82287
36	29 15	49 41	9,74407	9,92014	9,82393
37	46 41	40 0	9,74479	9,91982	9,82497
38	65 4 9	30 17	9,74551	9,91950	9,82601
39	21 39	20 32	9,74621	9,91918	9,82703
40	65 39 10	14 10 46	9,74690	9,91887	9,82803
41	56 43	0 58	9,74759	9,91856	9,82903
42	66 14 17	13 51 8	9,74826	9,91825	9,83001
43	31 52	41 16	9,74893	9,91795	9,83098
44	49 29	31 23	9,74959	9,91765	9,83194
45	67 7 8	13 21 28	9,75024	9,91735	9,83289
46	24 48	11 31	9,75087	9,91705	9,83382
47	42 29	1 32	9,75150	9,91676	9,83474
48	68 0 12	12 51 32	9,75212	9,91647	9,83565
49	17 56	41 30	9,75274	9,91619	9,83655
50	68 35 42	12 31 27	9,75334	9,91590	9,83744
51	53 29	21 22	9,75393	9,91562	9,83831
52	69 11 17	11 15	9,75451	9,91534	9,83917
53	29 7	1 7	9,75509	9,91507	9,84002
54	46 58	11 50 57	9,75565	9,91479	9,84086
55	70 4 50	11 40 46	9,75621	9,91453	9,84168
56	22 44	30 33	9,75676	9,91426	9,84250
57	40 39	20 19	9,75730	9,91400	9,84330
58	58 35	10 3	9,75783	9,91374	9,84409
59	71 16 33	10 59 46	9,75835	9,91349	9,84486
5h 0	71 34 32	10 49 27	9,75886	9,91323	9,84563
1	52 32	39 7	9,75936	9,91298	9,84638
2	72 10 33	28 45	9,75986	9,91274	9,84712
3	28 35	18 22	9,76034	9,91250	9,84784
4	46 39	7 57	9,76082	9,91226	9,84856
5	73 4 44	9 57 31	9,76129	9,91203	9,84926
6	22 50	47 4	9,76175	9,91180	9,84995
7	40 57	36 36	9,76220	9,91158	9,85062
8	59 6	26 6	9,76264	9,91135	9,85129
9	74 17 15	15 35	9,76307	9,91112	9,85195
10	74 35 26	9 5 3	9,76350	9,91092	9,85258
11	53 37	8 54 29	9,76391	9,91071	9,85320
12	75 11 50	43 54	9,76432	9,91050	9,85382
13	30 4	33 18	9,76472	9,91030	9,85442
14	48 19	22 41	9,76511	9,91010	9,85501

Argum. Stunden-winkel in Zeit	A.	B.	Log. C.	Log. D.	Log. E.
5h 15′	76° 6′ 34″	8h 12′ 3″	9,76549	9,90990	9,85559
16	24 51	1 23	9,76586	9,90971	9,85615
17	43 8	7 50 43	9,76623	9,90953	9,85670
18	77 1 27	40 2	9,76658	9,90934	9,85724
19	19 46	29 19	9,76693	9,90916	9,85777
20	77 38 7	7 18 35	9,76727	9,90898	9,85829
21	56 28	7 51	9,76760	9,90881	9,85879
22	78 14 50	6 57 5	9,76792	9,90864	9,85928
23	33 13	46 19	9,76823	9,90848	9,85975
24	51 37	35 31	9,76854	9,90832	9,86022
25	79 10 1	6 24 42	9,76883	9,90817	9,86066
26	28 27	13 53	9,76912	9,90801	9,86111
27	46 53	3 3	9,76940	9,90786	9,86154
28	80 5 20	5 52 12	9,76967	9,90772	9,86195
29	23 47	41 20	9,76993	9,90758	9,86235
30	80 42 16	5 30 28	9,77019	9,90745	9,86274
31	81 0 45	19 34	9,77043	9,90732	9,86311
32	19 14	8 40	9,77067	9,90719	9,86348
33	37 44	4 57 45	9,77090	9,90707	9,86383
34	56 15	46 49	9,77112	9,90695	9,86417
35	82 14 46	4 35 53	9,77133	9,90684	9,86449
36	33 18	24 56	9,77153	9,90673	9,86480
37	51 51	13 58	9,77173	9,90663	9,86510
38	83 10 25	3 0	9,77191	9,90653	9,86538
39	28 58	3 52 1	9,77209	9,90643	9,86566
40	83 47 32	3 41 2	9,77226	9,90634	9,86592
41	84 6 6	30 2	9,77242	9,90626	9,86616
42	24 42	19 2	9,77258	9,90617	9,86641
43	43 17	8 1	9,77272	9,90609	9,86663
44	85 1 53	2 57 0	9,77286	9,90601	9,86685
45	85 20 28	2 45 58	9,77299	9,90595	9,86704
46	39 5	34 56	9,77311	9,90588	9,86723
47	57 41	23 54	9,77322	9,90582	9,86740
48	86 16 19	12 51	9,77332	9,90576	9,86756
49	34 56	1 48	9,77342	9,90571	9,86771
50	86 53 34	1 50 44	9,77350	9,90566	9,86784
51	87 12 12	39 41	9,77358	9,90562	9,86796
52	30 51	28 37	9,77365	9,90558	9,86807
53	49 29	17 32	9,77371	9,90555	9,86816
54	88 8 7	6 28	9,77377	9,90552	9,86825

Argum. Stunden-winkel in Zeit.	A.	B.	Log. C.	Log. D.	Log. E.
5h 55′	88°26′ 46″	0°55′ 24″	9,77381	9,90550	9,86831
56	45 24	44 19	9,77385	9,90547	9,86838
57	89 4 3	33 14	9,77388	9,90546	9,86842
58	22 42	22 10	9,77390	9,90545	9,86845
59	41 21	11 5	9,77391	9,90545	9,86846
6 0	90 0 0	0 0	9,77392	9,90544	9,86848

Tafeln

um Höhenunterschiede aus Barometerbeobachtungen zu bestimmen.

Von Herrn Hofrath *Gauss*.

Gebrauch der Tafeln.

Bei dem Gebrauche dieser Tafeln können die Barometerhöhen in beliebigem (natürlich auf beiden Stationen **demselben**) Maasse angegeben seyn. Die Temperaturen des Quecksilbers aber müssen in Réaum. Graden gegeben seyn. Man muss also, wenn man andere Thermometer gebraucht, die Angaben in Réaumursche Grade verwandeln.

Sie setzen ferner Logarithmen mit 5 Decimalen, wie die Lalandeschen, voraus.

Bezeichnungen.	Barometerhöhe.	Temp. d. Quecks.	Temp. d. Luft.
auf der untern Station b	in beliebigem	T	t
auf der obern Station b'	Maasse	T'	Réaum. t' Réaum.

φ . . . . Breite des Orts.
h . . . . Höhenunterschied beider Stationen.

Man ziehe von $log\, b' \ldots 10\, T$, von $log\, b' \ldots 10\, T'$ ab, natürlich mit Rücksicht auf die Zeichen von T und T'. Die Zahlen $10\, T$, und $10\, T'$ werden dabei als Einheiten der 5ten Decimale betrachtet. Wir bezeichnen $(log\, b - 10\, T) - (log\, b' - 10\, T')$ mit u.

Aus der ersten Tafel wird mit dem Argumente $t + t'$, A genommen, aus der zweiten Tafel mit dem Argumente $\varphi \ldots c$, (welches gleichfalls in Einheiten der 5ten Decimale gegeben ist). Man erhält so

$$v = log\, u + A + c.$$

Mit v nimmt man aus der dritten Tafel c' (ebenso wie c in Einheiten der 5ten Decimale angesetzt) dann ist

$$v + c' = log\, h, \text{ in Metern.}$$
$$v + c' + 9{,}71018 = log\, h, \text{ in Toisen.}$$

Beispiel I.

$b = 329^{L}013$; $T = +15°88\, R.$; $t = +15°96\, R.$ $\varphi = 45° 32'$
$b' = 268{,}215$; $T' = +8{,}4$; $t' = +7{,}92$
$t + t = +23°38$

$log\, b = 2{,}51722 - 10 \times 15{,}88 \ldots\ldots = 2{,}51563$
$log\, b' = 2{,}42848 - 10 \times 8{,}4 \ldots\ldots = 2{,}42764$
$u = 0{,}08799$

log der Erhöhung $= 3{,}23417$
$+ 9{,}71018$
$2{,}94435$

Erhöhung $= 879{,}7$ Toisen.

$log\, u = 8{,}94443$
$A = 4{,}28964$
$c = -0{,}00002$
$v = 3{,}23405$
$c' = 0{,}00012$
$log.$ der Erhöhung $= 3{,}23417$

Beispiel 2.

$b = 333''6 \quad T = +17,0 \quad t = +19,0 \quad \varphi = 48°$

$b' = 289,9 \quad T'' = +16,3 \quad t' = +15,2$

$t + t' = +34,2$

$\log b = 2,52323 - 10 \times 17,0 \ldots\ldots = 2,52153$

$\log b' = 2,46225 - 10 \times 16,3 \ldots\ldots = 2,46062$

$u \quad 0,06091$

$\log u = 8,78469$

$A = 4,30011$

$3,08480$

$c = -0,00013$

$v = 3,08467$

$c' = +0,00008$

log. der Erhöhung $3,08475$

$+9,71018$

$2,79493$

Erhöhung = 623,63 Toisen.

Tafel I.

Argument: Summe der Temperaturen des freien Reaumurschen Thermometers.

$t+t'$	A	$t+t'$	A	$t+t'$	A	$t+t'$	A
−10°	4,25337	+ 5°	4,26980	+20°	4,28664	+35°	4,30092
9	4,25448	6	4,27087	21	4,28667	36	4,30192
8	4,25560	7	4,27195	22	4,28770	37	4,30291
7	4,25671	8	4,27301	23	4,28874	38	4,30391
6	4,25781	9	4,27408	24	4,28976	39	4,30490
5	4,25892	10	4,27514	25	4,29079	40	4,30589
4	4,26002	11	4,27620	26	4,29181	41	4,30688
3	4,26111	12	4,27726	27	4,29283	42	4,30787
2	4,26220	13	4,27832	28	4,29385	43	4,30885
− 1	4,26330	14	4,27937	29	4,29487	44	4,30984
0	4,26439	15	4,28042	30	4,29588	45	4,31082
+ 1	4,26548	16	4,28147	31	4,29689	46	4,31179
2	4,26657	17	4,28251	32	4,29790	47	4,31277
3	4,26765	18	4,28356	33	4,29891	48	4,31374
4	4,26872	19	4,28460	34	4,29991	49	4,31471
+ 5	4,26980	+20	4,28564	+35	4,30092	+50	4,31568

Tafel II.

Argument: Breite des Orts.

φ	c	φ	φ	c	φ	φ	c	φ
0°	+124—	90°	15°	+107—	75°	30°	+62—	60°
1	123	89	16	105	74	31	58	59
2	123	88	17	102	73	32	54	58
3	123	87	18	100	72	33	50	57
4	122	86	19	97	71	34	46	56
5	122	85	20	95	70	35	42	55
6	121	84	21	92	69	36	38	54
7	120	83	22	89	68	37	34	53
8	119	82	23	86	67	38	30	52
9	118	81	24	83	66	39	26	51
10	116	80	25	79	65	40	21	50
11	115	79	26	76	64	41	17	49
12	113	78	27	73	63	42	13	48
13	111	77	28	69	62	43	9	47
14	109	76	29	65	61	44	4	46
15	+107—	75	30	+ 62—	60	45	+ 0—	45

Tafel III.

Argument v.

v	c'	v	c'
1,9	1	3,0	7
2,3	1	3,1	9
2,4	2	3,2	11
2,5	2	3,3	14
2,6	3	3,4	17
2,7	3	3,5	22
2,8	4	3,6	27
2,9	5	3,7	34
3,0	7		

c' ist immer positiv.

Tafeln

um Höhenunterschiede aus Barometerbeobachtungen zu bestimmen.

Von Herrn Geh.-Rath *Bessel*.

Bessel hat bei diesen, in den Astr. Nachr. Bd. XV. p. 329 f. gegebenen Tafeln auch den Feuchtigkeitszustand der Luft mit in Rechnung gezogen. Der Feuchtigkeitszustand wird durch Beobachtungen am Psychrometer bestimmt. Es sei

α = der Sättigungsgrad der Luft mit Wasserdampf.
θ' = der Stand des befeuchteten Thermometers in Graden C.
θ = der Stand des nicht befeuchteten Therm. in Graden C.
b = die auf 0^d reducirte Barometerhöhe in Paris. Linien am Beobachtungsorte.

So ist, wenn $\theta = \theta'$, $\alpha = 1$, ist θ und θ' nicht gleich, so findet man α aus den Formeln

$$\log A = f\theta' - f\theta$$
$$\log B = \log A + \psi\theta' + \log(\theta - \theta') + \log b$$
$$\alpha = A - B.$$

Die Grössen $f\theta$, $f\theta'$, $\psi\theta'$ findet man aus umstehender Tafel. Bei dem Argumente 0 stehen zwei Werthe von $\psi\theta'$. Damit soll angezeigt werden, dass für alle Werthe zwischen $-1°$ und $0°$ zwischen 6,5635 und 6,5361, für alle Werthe zwischen $0°$ (inclusive) und $+1°$ zwischen 6,5842 und 6,5570 zu interpoliren ist. Das gründet sich auf Vergleichungen von Versuchen, wenn die befeuchtete Kugel einen Eisüberzug hatte, und wenn sie keinen hatte, mit physischen Betrachtungen, die von dem Erfinder des Psychrometers *August* herrühren.

Mit dem Argumente θ nimmt man $f\theta$ und mit dem Argumente θ' wird $f\theta'$ und $\psi\theta'$ genommen.

θ	$f\theta$		$\psi\theta$		θ	$f\theta$		$\psi\theta$	
−20°	9,4155	304	7,1086	298	+ 5°	0,1383	273	6,4493	266
19	9,4459	303	7,0788	297	6	0,1656	271	6,4227	264
18	9,4762	302	7,0491	296	7	0,1927	271	6,3963	264
17	9,5064	300	7,0195	295	8	0,2198	269	6,3699	262
16	9,5364	299	6,9900	293	9	0,2467	268	6,3437	261
15	9,5663	298	6,9607	292	10	0,2735	266	6,3176	260
14	9,5961	297	6,9315	290	11	0,3001	265	6,2916	258
13	9,6258	295	6,9025	290	12	0,3266	264	6,2658	257
12	9,6553	294	6,8735	288	13	0,3530	263	6,2401	256
11	9,6847	293	6,8447	287	14	0,3793	262	6,2145	255
10	9,7140	292	6,8160	285	15	0,4055	260	6,1890	253
9	9,7432	290	6,7875	285	16	0,4315	259	6,1637	252
8	9,7722	289	6,7590	283	17	0,4574	258	6,1385	251
7	9,8011	288	6,7307	282	18	0,4832	257	6,1134	249
6	9,8299	287	6,7025	280	19	0,5089	255	6,0885	249
5	9,8586	285	6,6745	279	20	0,5344	254	6,0636	247
4	9,8871	284	6,6466	278	21	0,5598	253	6,0389	246
3	9,9155	283	6,6188	277	22	0,5851	251	6,0143	244
2	9,9438	282	6,5911	276	23	0,6102	251	5,9899	243
1	9,9720	280	6,5635	274	24	0,6353	249	5,9656	242
0	0,0000	279	6,5361		25	0,6602	247	5,9414	241
+ 1	0,0279	278	6,5842	272	26	0,6849	247	5,9173	239
2	0,0557	277	6,5570	271	27	0,7096	245	5,8934	239
3	0,0884	275	6,5299	270	28	0,7341	244	5,8695	237
4	0,1109	274	6,5029	268	29	0,7585	243	5,8458	235
5	0,1383		6,4761	268	30	0,7828		5,8223	
			6,4493						

Beispiel 1. Das Thermometer, dessen Kugel befeuchtet war, zeigte $+4°8$ C, das andre $+8°5$ C; der auf 0° reducirte Barometerstand $b = 340$ Paris. Lin. Wie gross ist α?

$$\theta' = +4°8\,\mathrm{C} \qquad f\theta' = 0{,}1328 \qquad \log A = 9{,}8996$$
$$\theta = +8{,}5\,\mathrm{C} \qquad f\theta = 0{,}2332 \qquad +\psi\theta' = 6{,}4547$$
$$\log A = 9{,}8996 \qquad +\log(\theta-\theta') = 0{,}5682$$
$$A = 0{,}7936 \qquad +\log b = 2{,}5315$$
$$-B = 0{,}2844 \qquad \log B = 9{,}4540$$
$$\alpha = 0{,}5092 \qquad B = 0{,}2844$$

Beispiel 2. Das Thermometer, dessen Kugel einen Eisüberzug hatte, zeigte $-0°5\,C$, das andere $+0°9\,C$; $b = 331{,}4$ Par. Lin. Wie grofs ist α?

$\theta' = -0°5\,C$	$f\theta' = 9{,}9860$	$\log A$	$= 9{,}9609$
$\theta = +0{,}9\,C$	$f\theta = 0{,}0251$	$+\psi\theta'$	$= 6{,}5498$
	$\log A = 9{,}9609$	$+\log(\theta-\theta')$	$= 0{,}14613$
	$A = 0{,}9139$	$+\log b$	$= 2{,}52035$
	$-B = 0{,}1504$	$\log B$	$= 9{,}17718$
	$\alpha = 0{,}7635$	B	$= 0{,}1504.$

Der Werth von α wird auf beiden Stationen selten gleich sein, und da man das Gesetz des Uebergangs von dem einen zum andern nicht kennt, so nimmt *Bessel* das Mittel aus beiden Werthen von α und bringt es bei der Bestimmung des Höhenunterschiedes in Rechnung.

Für den Fall, dafs man nicht mit einem Psychrometer versehen ist und die Berechnung des Höhenunterschieds für den mittlern Zustand zwischen Feuchtigkeit und Trockenheit anstellen will, mufs man $\alpha = \frac{1}{2}$ annehmen. Doch wird man den Zustand der Atmosphäre hiebei beachten müssen, und wenn es z. B. auf beiden Stationen regnet, $\alpha = 1$ setzen. Anderntheils wird aber auch die Lage der Stationen, ob in der Nähe des Meeres, oder im Innern der Continente, ob in den Niederungen oder auf ausgedehnten Plateaux, berücksichtigt werden müssen.

Um den Einfluss der Feuchtigkeit auf barometrische Höhenmessung zu bestimmen, dient folgende kleine Tafel, welche die mit α zu multiplicirenden Werthe für den Höhenunterschied in Toisen und die halbe Summe der Temperaturen der Luft oben und unten, in Graden C ausgedrückt, enthält. Sie setzt die untere Station an der Oberfläche der Erde unter 45° Breite und *Gay-Lussac's* Ausdehnungscoefficienten der Luft $= 0{,}00375$ voraus und reicht zu einer oberflächlichen Schätzung des Gesuchten in allen Fällen aus.

Höhenunterschied in Toisen.	Halbe Summe der Temperaturen der Luft in Graden C.		
	0°	10°	20°
500	1,36 t.	2,55 t.	4,64 t.
1000	2,90	5,41	9,83
1500	4,62	8,61	15,60
2000	6,55	12,18	22,02
2500	8,70	16,15	29,14
3000	11,10	20,55	37,02

Beispiel. Der Höhenunterschied ist 880 Toisen, die halbe Summe der Temperaturen der Luft oben und unten $+15°\,c$. Welchen Einfluss hat die Vernachlässigung der Feuchtigkeit der Luft auf den Höhenunterschied.

Das Mittel der Columnen für 10° und 20° giebt für die halbe Summe der Temperaturen $= 15°$

und für den Höhenunterschied 500 $=$ 3,60 Toisen

„ „ „ 1000 $=$ 7,62 „

für 880 Toisen also $= 3{,}60 + \frac{380}{500}$. diff. $(7{,}62 - 3{,}60)$

$= 3{,}60 + 3{,}06 = 6{,}66$ Toisen

Der gesuchte Einfluss ist also für $\alpha = \frac{1}{2}$, $= \alpha . 6{,}66 = 3{,}33$ Toisen.

In den Höhentafeln selbst sind folgende Bezeichnungen eingeführt, wobei zu bemerken, dass die mit einem Accente versehenen Buchstaben sich auf die obere Station beziehen:

$b \ldots b'$ Barometerstände in Paris. Linien.
$t \ldots t'$ Thermometerstände in Cent. Graden am Barometer.
$\tau \ldots \tau'$ Thermometerstände in Cent. Graden in freier Luft.
$\alpha \ldots \alpha'$ Sättigungsgrade der Luft mit Wasserdampf.
$h \ldots h'$ Höhen der Stationen über dem Meere in Toisen.

Die Berechnung des Höhenunterschiedes erfordert die Aufsuchung von:

1) $log\,\beta = log\,b - 0{,}00007\,t.$
   $log\,\beta' = log\,b' - 0{,}00007\,t'.$
2) $B = log\,(log\,\beta - log\,\beta')$.
3) $log\,V$ und $log\,W$, die mit dem Argumente $\tau + \tau'$ aus Tafel I genommen worden. $log\,V$ ist sowohl für *Gay-Lussac's* Coefficienten $= 0{,}00375$, als auch für *Rudbergs* Coefficienten $= 0{,}003648$ gegeben.

4) $log\ V'$, den Tafel II mit dem Argumente $log \frac{(\alpha+\alpha')W}{V(\beta\beta')}$ giebt.

5) $log\ G$, den Tafel III mit dem Argumente Polhöhe $= \varphi$ giebt. Die Zahlen dieser Tafel sind Einheiten der 5ten Decimale des Logarithmen. Wenn bei $\varphi = 0°...114$ steht, so heisst dies also 0,00114; bei $\varphi = 53°...-0{,}00031$.

Der Logarithme des genäherten Höhenunterschieds in Toisen ist dann:

$$= B + log\ V + log\ V' + log\ G.$$

6) Der genäherte Höhenunterschied bedarf, um in den wahren verwandelt zu werden, noch der beiden kleinen Correctionen, die man mit den Argumenten h' und h aus Tafel IV nimmt. Die mit h' genommene Correction ist positiv, die mit h genommene negativ.

Tafel I.

Argument $= \tau + \tau'$.

$\tau+\tau'$	0,00875 log V.	log W.	0,003648 log V.	$\tau+\tau'$	0,00875 log V.	log W.	0,003648 log V.
— 20°	3,95747	9,3501	3,95793	+ 0°	3,97411	9,6361	3,97411
— 19	3,95833	9,3646	3,95875	1	3,97493	9,6500	3,97490
— 18	3,95916	9,3792	3,95958	2	3,97574	9,6640	3,97570
— 17	3,96001	9,3937	3,96040	3	3,97655	9,6779	3,97649
— 16	3,96085	9,4083	3,96122	4	3,97736	9,6918	3,97728
— 15	3,96169	9,4227	3,96203	5	3,97817	9,7056	3,97806
— 14	3,96253	9,4372	3,96285	6	3,97898	9,7194	3,97885
— 13	3,96337	9,4516	3,96366	7	3,97979	9,7332	3,97963
— 12	3,96420	9,4660	3,96447	8	3,98059	9,7470	3,98042
— 11	3,96504	9,4803	3,96529	9	3,98140	9,7607	3,98120
— 10	3,96587	9,4946	3,96610	10	3,98220	9,7744	3,98198
— 9	3,96670	9,5089	3,96690	11	3,98300	9,7880	3,98276
— 8	3,96753	9,5232	3,96771	12	3,98380	9,8017	3,98354
— 7	3,96836	9,5374	3,96851	13	3,98460	9,8153	3,98431
— 6	3,96918	9,5516	3,96932	14	3,98539	9,8288	3,98509
— 5	3,97001	9,5657	3,97012	15	3,98619	9,8424	3,98586
— 4	3,97083	9,5799	3,97092	16	3,98698	9,8559	3,98663
— 3	3,97165	9,5940	3,97172	17	3,98777	9,8693	3,98741
— 2	3,97247	9,6080	3,97252	18	3,98856	9,8828	3,98818
— 1	3,97329	9,6221	3,97332	19	3,98935	9,8962	3,98894
0	3,97411	9,6361	3,97411	20	3,99014	9,9096	3,98971

$\tau+\tau'$	0,00875 log V.	log W.	0,003648 log V.	$\tau+\tau'$	0,00875 log V.	log W.	0,003648 log V.
+20°	3,99014	9,9096	3,98971	+40°	4,00560	0,1705	4,00477
21	3,99093	9,9229	3,99048	41	4,00636	0,1833	4,00551
22	3,99171	9,9362	3,99124	42	4,00712	0,1960	4,00625
23	3,99249	9,9495	3,99200	43	4,00787	0,2086	4,00699
24	3,99328	9,9628	3,99277	44	4,00863	0,2212	4,00772
25	4,99406	9,9760	3,99353	45	4,00938	0,2338	4,00846
26	3,99484	9,9892	3,99428	46	4,01013	0,2464	4,00919
27	3,99561	0,0023	3,99504	47	4,01088	0,2589	4,00992
28	3,99639	0,0155	3,99580	48	4,01163	0,2714	4,01066
29	3,99716	0,0285	3,99655	49	4,01238	0,2839	4,01139
30	3,99794	0,0416	3,99731	50	4,01313	0,2963	4,01211
31	3,99871	0,0546	3,99806	51	4,01388	0,3087	4,01284
32	3,99948	0,0677	3,99881	52	4,01462	0,3211	4,01357
33	4,00025	0,0806	3,99956	53	4,01536	0,3335	4,01429
34	4,00102	0,0936	4,00031	54	4,01611	0,3458	4,01502
35	4,00179	0,1065	4,00106	55	4,01685	0,3581	4,01574
36	4,00255	0,1193	4,00180	56	4,01759	0,3703	4,01646
37	4,00332	0,1322	4,00255	57	4,01832	0,3824	4,01718
38	4,00408	0,1450	4,00329	58	4,01906	0,3946	4,01790
39	4,00484	0,1578	4,00403	59	4,01980	0,4068	4,01862
40	4,00560	0,1705	4,00477	60	4,02053	0,4199	4,01933

Tafel II.

Argument $= log \frac{(\alpha+\alpha')W}{\sqrt{(\beta.\beta')}}$

Arg.	log V'	Arg.	log V'	Arg.	log V'	Arg.	log V	Arg.	log V'
5,0	0	6,5	14	7,46	125	7,61	177	7,76	251
5,1	1	6,6	17	7,47	128	7,62	181	7,77	256
5,2	1	6,7	22	7,48	131	7,63	186	7,78	262
5,3	1	6,8	27	7,49	134	7,64	190	7,79	269
5,4	1	6,9	34	7,50	138	7,65	194	7,80	275
5,5	1	7,0	43	7,51	141	7,66	199	7,81	281
5,6	2	7,1	55	7,52	144	7,67	204	7,82	288
5,7	2	7,2	69	7,53	147	7,68	208	7,83	295
5,8	3	7,3	87	7,54	151	7,69	213	7,84	302
5,9	3	7,40	109	7,55	154	7,70	218	7,85	309
6,0	4	7,41	112	7,56	158	7,71	223	7,86	316
6,1	5	7,42	114	7,57	162	7,72	229	7,87	323
6,2	7	7,43	117	7,58	165	7,73	234	7,88	331
6,3	9	7,44	120	7,59	169	7,74	239	7,89	338
6,4	11	7,45	123	7,60	173	7,75	245	7,90	346

Arg.	log V'	Arg.	log V'	Arg.	log V'	Arg.	log V'	Arg.	log V'
7,91	354	8,00	437	8,09	538	8,18	662	8,27	816
7,92	362	8,01	447	8,10	550	8,19	678	8,28	835
7,93	371	8,02	457	8,11	563	8,20	694	8,29	855
7,94	380	8,03	468	8,12	576	8,21	710	8,30	875
7,95	389	8,04	479	8,13	590	8,22	727	8,31	896
7,96	398	8,05	490	8,14	604	8,23	744	8,32	917
7,97	407	8,06	502	8,15	618	8,24	761	8,33	939
7,98	417	8,07	513	8,16	632	8,25	779	8,34	961
7,99	427	8,08	525	8,17	647	8,26	798	8,35	983

Tafel III.

Argument = Polhöhe.

φ	log G	φ	log G	φ	log G	φ	log G
0°	114	20°	87	40°	20	60°	— 57
1	114	21	86	41	16	61	— 60
2	114	22	82	42	12	62	— 64
3	114	23	79	43	8	63	— 67
4	113	24	76	44	4	64	— 70
5	112	25	73	45	0	65	— 73
6	112	26	70	46	+ 4	66	— 76
7	111	27	67	47	— 8	67	— 79
8	110	28	64	48	—12	68	— 82
9	109	29	60	49	—16	69	— 85
10	107	30	57	50	—20	70	— 87
11	106	31	54	51	—24	71	— 90
12	104	32	50	52	—28	72	— 92
13	103	33	46	53	—31	73	— 94
14	101	34	43	54	—35	74	— 97
15	99	35	39	55	—39	75	— 99
16	97	36	35	56	—43	76	—101
17	95	37	31	57	—46	77	—102
18	92	38	28	58	—50	78	—104
19	90	39	24	59	—54	79	—106
						80	—107

Tafel IV.

Argument = Höhe $\begin{cases} h' + \\ h - \end{cases}$

h'u. h	T	h'u. h	T	h'u. h	T	h'u. h	T
100t	0,00	1000t	0,31	1900t	1,11	2800t	2,40
200	0,01	1100	0,37	2000	1,22	2900	2,58
300	0,03	1200	0,44	2100	1,35	3000	2,76
400	0,05	1300	0,52	2200	1,48	3100	2,94
500	0,08	1400	0,60	2300	1,62	3200	3,13
600	0,11	1500	0,69	2400	1,76	3300	3,33
700	0,15	1600	0,78	2500	1,91	3400	3,54
800	0,20	1700	0,88	2600	2,07	3500	3,75
900	0,25	1800	0,99	2700	2,23	3600	3,97

Beispiele:

1. An einem Puncte, der über dem Meere 128,3 Toisen und auf dem Monte Gregorio stellte *d'Aubuisson* folgende Beobachtungen an. Da der Wasserdampfgehalt der Luft nicht beobachtet ist, so wollen wir $\alpha = \alpha' = \frac{1}{2}$ für den mittlern Feuchtigkeitszustand der Luft setzen. Polhöhe 45° 32′.

$b = 329'''013$ $\quad t = +19°85\,C$ $\quad \tau = +19°95\,C$

$b' = 268{,}215$ $\quad t' = +10{,}5$ $\quad \tau' = +9{,}9$

$\log b = 2{,}51721$; $\quad t \,.\, 0{,}00007 = 0{,}00139$; $\quad \log\beta = 2{,}51582$

$\log b' = 2{,}42848$; $\quad t' \,.\, 0{,}00007 = 0{,}000735$; $\quad \log\beta' = 2{,}427745$

$\log\beta - \log\beta' = 0{,}088075$

$\alpha + \alpha' = 1$; $\quad \tau + \tau' = +29°85$ $\quad B = 8{,}94485$

$\log(\alpha + \alpha') = 0{,}0000$

Aus Tafel I $\quad \log W = 0{,}0397$

$\log(\alpha + \alpha')W \ldots . 0{,}0397$

$\log\sqrt{(\beta\beta')} \ldots . . 2{,}4718$

$\log \dfrac{(\alpha+\alpha')W}{\sqrt{(\beta\beta')}} \ldots 7{,}5679$

Aus Tafel I $\quad \log V$ (mit Coefficienten 0,00375) $= 3{,}99782$

Aus Tafel II $\quad \log V''$ (mit dem Argumente 7,5679) $= 0{,}00161$

Aus Tafel III $\quad \log G$ (Arg. $\varphi = 45° 32'$) $= -0{,}00002$

$\log$ des genäh. Höh.-Unt. $2{,}94420$

also genäherter Höhenunterschied 879,54 Toisen.

Aus Tafel IV

mit $h' = 879{,}54 + 128{,}3 = 1007^t8 \ldots +0{,}31$

$h = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 128{,}3 \ldots -0{,}00$

Wahrer Höhenunterschied.....879,85 Toisen.

D'Aubuisson berechnet selbst 879,7 Toisen; aus den *Gauss*'schen Tafeln erhält man auch 879,7 Toisen. Gebraucht man *Rudbergs* Coefficienten, so erhält man 878,6 Toisen. Nimmt man die Luft ganz trocken an, so fällt $\log V''$ weg und man erhält 876,3 Toisen. Nimmt man $\alpha = 1$ also die Luft ganz feucht, so ist der Höhenunterschied 3,28 Toisen grösser.

2. Unter der Polhöhe von 48° misst man den Höhenunterschied von zwei Orten, von denen der niedrigste 100 Toisen über dem Meere ist. Man nimmt einen mittlern Feuchtigkeitszustand an. $\alpha + \alpha' = 1$

$b = 316'''27 \quad t = +0°63\,C \quad \tau = +0°38\,C$

$b' = 286{,}53 \quad t' = -2{,}13\,C \quad \tau' = -2{,}38\,C$

$\log b = 2{,}50006$; $t.0{,}00007 = 0{,}000044$; $\log \beta = 2{,}500016$

$\log b' = 2{,}45717$; $t'.0{,}00007 = -0{,}000149$, $\log \beta = 2{,}457319$

$\log \beta - \log \beta' = 8{,}042697$

$B = 8{,}63040$

$\tau + \tau' = -2°00$

$\log(\alpha + \alpha') = 0{,}0000$

$\log W = 9{,}6080$

$\log(\alpha + \alpha') W = 9{,}6080$

$\log \sqrt{(\beta\beta')} = 2{,}4787$

$\log \frac{(\alpha + \alpha') W}{\sqrt{(\beta\beta')}} = 7{,}1293$

Aus Tafel I $\log V$ (mit *Gay Lussacs* Coeff.) $= 3{,}97247$

Aus Tafel II $\log V' \ldots\ldots = 0{,}00059$

Aus Tafel III $\log G \ldots\ldots = -0{,}00012$

$\log$ des gen. Höh.-Unt. $2{,}60334$

Also genäherter Höhenunterschied $= 401{,}18$

Aus Tafel IV Correction mit $h' = +0{,}05$

$h = -0{,}00$

Wahrer Höhenunterschied $= 401{,}23$.

Mit *Rudbergs* Coefficienten erhält man 401,31 Toisen. Die *Gauss*schen Tafeln geben 400,74 Toisen. Für ganz trockne Luft erhält man 400,72 Toisen. Hätte man $\alpha = 0{,}83$ und $\alpha' = 0{,}71$ gefunden, so wäre $\alpha + \alpha' = 1{,}54$ und die Rechnung stände so:

$$\begin{aligned} \log(\alpha+\alpha') &= 0{,}1875 \\ \log W &= 9{,}6080 \\ &\hline 9{,}7955 \\ \log\sqrt{(\beta\beta')} &= 2{,}4787 \\ &\hline \text{also } 7{,}3168 \\ \log V &= 0{,}00091 \end{aligned}$$

Dies giebt den Höhenunterschied = 401,55 Toisen.

Tafeln

um Höhenunterschiede aus Barometerbeobachtungen zu bestimmen.

Von Herrn Professor *Carlini*.

Folgende von *Carlini* in den Efemeridi di Milano 1824 gegebenen Tafeln, die weniger bekannt sind, als sie es verdienen, zeichnen sich durch die Einfachheit und Bequemlichkeit ihrer Einrichtung aus, ohne dass dadurch der Genauigkeit des Resultats Eintrag geschieht. Der Unterschied zwischen den durch *Carlini's* Tafeln gewonnenen Resultaten und den Resultaten anderer Tafeln ist nicht grösser, als er z. B. zwischen den aus *Gauss's* und *Bessel's* Tafeln erhaltenen ist und beträgt nur Theile einer Toise.

Einrichtung und Gebrauch der Tafeln.

Tafel I giebt mit dem Argumente der beobachteten Barometerhöhe B in Paris. Z. und Lin. die genäherte Höhe H über dem Meeresspiegel in Toisen, ausserdem die Proportionaltheile PT für Zehntellinien und eine Correction C für jeden Grad der mittlern Temperatur der Luft über $+12°$ R. Tafel II—IV geben die übrigen Correctionen; Tafel II für die geographische Breite mit dem doppelten Argumente der Breite und der Erhebung über dem Meeresspiegel; Tafel III für die Abnahme der Schwere mit dem doppelten Argumente der Grade der mittlern Temperatur der Luft über $+12°$ R. und der Erhebung über dem Meeresspiegel, und Tafel IV endlich die Correction wegen der Temperatur des Quecksilbers mit dem doppelten Argumente der Grade der mittlern Temperatur der Luft über $+12°$ R. und der Differenz der Temperaturen des Quecksilbers im Barometer.

Sind die Barometerstände b und b', die Temperaturen des Quecksilbers im Barometer T und T' in Graden R., die Temperaturen der Luft t und t' in Graden R. und die Breite φ gegeben, so findet man den Höhenunterschied beider Stationen auf folgende Weise:

Man sucht mit b aus Tafel I die genäherte Höhe addirt dazu die Correction wegen der Temperatur der Luft aus derselben Tafel und die Correction wegen der Temperatur des Quecksilbers im Barometer $= T$; so erhält man die Summe A. Analog verfährt man mit b' und erhält die Summe B.

Die Differenz $B - A$ giebt annähernd den Höhenunterschied r beider Stationen. An diesen Werth von r bringt man die Correctionen aus Taf. II—IV.

Beispiel 1.

$b = 27^z\,9^L6$ $\quad T = +17{,}0\,\text{R.}$ $\quad t = +19{,}0\,\text{R.}$ $\quad \varphi = 48°$

$b' = 27\ 1{,}9$ $\quad T' = +16{,}3$ $\quad t' = +15{,}2$

$$\frac{t+t'}{2} - 12 = +\,5{,}1$$

Mit dem Arg. b aus Tafel I die genäherte Höhe

	Toisen.
für $27^z\,9^L$	$= 64{,}72$
für $0^L6 = 6 \times 1{,}31$	$= -7{,}86$
	56,86
Corr. für $\frac{t+t'}{2} - 12$	$= 1{,}43$
Corr. für die Temperatur des Quecksilbers $= T$	$= 17{,}00$
	$A = 75{,}29$

Mit dem Arg. b' aus Tafel I die genäherte Höhe

für $24^z\,1^L$	$= 680{,}19$
für $0^L9 = 9 \times 1{,}51$	$= -13{,}59$
	666,60
Corr. für $\frac{t+t'}{2} - 12$	$= 16{,}07$
Corr. für Temperatur des Quecksilbers $= T'$	$= 16{,}30$
	$B = 698{,}97$

$r = B - A = 623{,}68$ Toisen.

Correction aus:

Taf. III. Arg. $\varphi = 48$; $\quad r = 624$; $\quad$ corr. $= -0{,}19$

Taf. IV. Arg. $\frac{t+t'}{2} - 12 = 5{,}1$; $\quad r = 624$; $\quad$ corr. $= -0{,}05$

Taf. II. Arg. $\frac{t+t'}{2} - 12 = 5{,}1$; $\quad T - T' = +0{,}7$; $\quad$ corr. $= -0{,}01$

Total-Correction $= -0{,}25$

r + Total-Correction $= 623{,}68 - 0{,}25 = 623{,}43$ Toisen.

Nach den *Gauss*'schen Tafeln erhält man 623,63 Toisen.

Beispiel 2.

$b = 27^{a}\,5^{t}013$; $T = +15°88\,\mathrm{R}$; $t = +15°96\,\mathrm{R}$.; $\varphi = 45\,32'$

$b' = 22\ 4{,}215$ $T' = +\ 8{,}4$ $t' = +\ 7{,}92$

$\frac{t+t'}{2} - 12 = -\ 0{,}06$

	Toisen.
Mit dem Arg. b die genäherte Höhe ..... =	117,21
für $0{,}13 \times 1{,}32$ .... =	− 0,17
	117,04
Correction für $\frac{t+t'}{2} - 12 = -0{,}06$ ..... =	− 0,03
	117,01
Correction für T ..... =	+15,88
A =	132,89
Mit dem Arg. b' die genäherte Höhe ..... =	1007,810
für $2{,}15 \times 1{,}62$ ..... =	3,483
	1004,327
Correction für $\frac{t+t'}{2} - 12 = -0{,}06$... =	−0,286
	1004,041
Correction für T' ..... =	8,4
B =	1012,44

$r = B - A = 879{,}55$ Toisen.

Die übrigen Correctionen aus Tafel II—IV sind fast = 0 und brauchen nicht berücksichtigt zu werden. Nach den *Gauss*'schen Tafeln erhält man 879,7 Toisen.

B		H	PT	C	B		H	PT	C
Z.	L.	Tois.	Tois.	Tois.	Z.	L.	Tois.	Tois.	Tois
30	8	—369,31	1,19	—1,74	26	8	+237,67	1,36	+1,12
	7	357,49	1,19	1,69		7	251,26	1,36	1,19
	6	345,64	1,19	1,63		6	264,90	1,37	1,25
	5	333,76	1,19	1,57		5	278,57	1,37	1,32
	4	321,85	1,19	1,52		4	292,30	1,38	1,38
	3	309,90	1,19	1,46		3	306,06	1,38	1,44
	2	297,92	1,20	1,41		2	319,87	1,39	1,51
	1	285,90	1,20	1,35		1	333,72	1,39	1,58
	0	273,86	1,21	1,29		0	347,62	1,39	1,64
29	11	261,78	1,21	1,23	25	11	361,56	1,40	1,71
	10	249,66	1,21	1,18		10	375,55	1,40	1,77
	9	237,52	1,22	1,12		9	389,58	1,41	1,84
	8	225,33	1,22	1,06		8	403,66	1,41	1,91
	7	213,12	1,22	1,01		7	417,78	1,42	1,97
	6	200,87	1,23	0,95		6	431,95	1,42	2,04
	5	188,58	1,23	0,89		5	446,17	1,42	2,11
	4	176,26	1,24	0,83		4	460,43	1,43	2,17
	3	163,90	1,24	0,77		3	474,74	1,44	2,24
	2	151,51	1,24	0,71		2	489,10	1,44	2,31
	1	139,09	1,25	0,66		1	503,50	1,45	2,38
	0	126,62	1,25	0,60		0	517,95	1,45	2,45
28	11	114,13	1,25	0,54	24	11	532,45	1,45	2,51
	10	101,59	1,26	0,48		10	547,00	1,46	2,58
	9	89,02	1,26	0,42		9	561,60	1,46	2,65
	8	76,42	1,26	0,36		8	576,25	1,47	2,72
	7	63,77	1,27	0,30		7	590,95	1,48	2,79
	6	51,09	1,27	0,24		6	605,69	1,48	2,86
	5	38,38	1,28	0,18		5	620,49	1,48	2,93
	4	25,62	1,28	0,12		4	635,34	1,49	3,00
	3	— 12,83	1,28	0,06		3	640,24	1,50	3,07
	2	0,00	1,29	0,00		2	665,19	1,50	3,14
	1	+ 12,87	1,29	+0,06		1	680,19	1,51	3,21
	0	25,77	1,29	0,12		0	695,24	1,51	3,28
27	11	38,72	1,30	0,18	23	11	710,35	1,52	3,35
	10	51,70	1,30	0,24		10	725,51	1,52	3,43
	9	64,72	1,31	0,31		9	740,72	1,53	3,50
	8	77,79	1,31	0,37		8	755,98	1,53	3,57
	7	90,89	1,31	0,43		7	771,30	1,54	3,64
	6	104,03	1,32	0,49		6	786,68	1,54	3,71
	5	117,21	1,32	0,55		5	802,10	1,55	3,79
	4	130,43	1,33	0,62		4	817,59	1,55	3,86
	3	143,69	1,33	0,68		3	833,12	1,56	3,93
	2	156,99	1,34	0,76		2	848,72	1,56	4,00
	1	170,33	1,34	0,80		1	864,37	1,57	4,08
	0	183,72	1,34	0,87		0	880,08	1,58	4,15
26	11	197,14	1,35	0,93	22	11	895,84	1,58	4,23
	10	210,61	1,35	0,99		10	911,66	1,59	4,30
	9	224,12	1,36	1,06		9	927,54	1,59	4,38
26	8	+237,67	1,36	+1,12	22	8	+943,48	1,60	+4,45

B		H	PT	C	B		H	PT	C
Z.	L.	Tois.	Tois.	Tois.	Z.	L.	Tois.	Tois.	Tois.
23	8	+ 943,48	1,60	+4,45	18	8	+1786,69	1,94	+ 8,43
	7	959,47	1,61	4,53		7	1806,12	1,95	8,53
	6	975,53	1,61	4,61		6	1825,64	1,96	8,62
	5	991,64	1,62	4,68		5	1845,24	1,97	8,71
	4	1007,81	1,62	4,76		4	1864,94	1,98	8,80
	3	1024,05	1,63	4,83		3	1884,73	1,99	8,90
	2	1040,35	1,64	4,91		2	1904,60	2,00	8,99
	1	1056,71	1,64	4,99		1	1924,57	2,01	9,09
	0	1073,13	1,65	5,07		0	1944,63	2,02	9,18
21	11	1089,61	1,66	5,14	17	11	1964,78	2,03	9,28
	10	1106,13	1,66	5,22		10	1985,03	2,03	9,37
	9	1122,76	1,67	5,30		9	2005,37	2,04	9,47
	8	1139,43	1,67	5,38		8	2025,81	2,05	9,56
	7	1156,17	1,68	5,45		7	2046,34	2,06	9,66
	6	1172,97	1,69	5,54		6	2066,97	2,07	9,76
	5	1189,84	1,69	5,62		5	2087,70	2,08	9,86
	4	1206,77	1,70	5,70		4	2108,53	2,09	9,95
	3	1223,76	1,71	5,78		3	2129,46	2,10	10,05
	2	1240,83	1,71	5,86		2	2150,50	2,11	10,15
	1	1257,96	1,72	5,94		1	2171,63	2,12	10,25
	0	1275,16	1,73	6,02		0	2192,86	2,13	10,35
20	11	1292,43	1,73	6,10	16	11	2214,21	2,14	10,45
	10	1309,77	1,74	6,18		10	2235,65	2,15	10,55
	9	1327,17	1,75	6,27		9	2257,21	2,17	10,66
	8	1344,65	1,75	6,35		8	2278,87	2,18	10,76
	7	1362,20	1,76	6,43		7	2300,64	2,19	10,86
	6	1379,82	1,77	6,51		6	2322,51	2,20	10,96
	5	1397,51	1,78	6,60		5	2344,50	2,21	11,07
	4	1415,27	1,78	6,68		4	2366,61	2,22	11,17
	3	1433,10	1,79	6,77		3	2388,82	2,23	11,28
	2	1451,02	1,80	6,85		2	2411,15	2,24	11,38
	1	1469,00	1,81	6,94		1	2433,59	2,26	11,49
	0	1487,05	1,81	7,02		0	2456,15	2,27	11,60
19	11	1505,19	1,82	7,11	15	11	2478,83	2,28	11,70
	10	1523,40	1,83	7,19		10	2501,63	2,29	11,81
	9	1541,68	1,84	7,28		9	2524,55	2,30	11,92
	8	1560,05	1,84	7,36		8	2547,59	2,32	12,03
	7	1578,49	1,85	7,45		7	2570,57	2,33	12,14
	6	1597,01	1,86	7,54		6	2594,04	2,34	12,25
	5	1615,61	1,87	7,63		5	2617,45	2,35	12,36
	4	1634,29	1,88	7,72		4	2640,99	2,37	12,47
	3	1653,05	1,88	7,80		3	2664,66	2,38	12,58
	2	1671,89	1,89	7,89		2	2688,45	2,39	12,69
	1	1690,81	1,90	7,98		1	2712,38	2,41	12,81
	0	1709,82	1,91	8,07		0	2736,44	2,42	12,92
18	11	1728,91	1,92	8,16	14	11	2760,64	2,43	12,58
	10	1748,08	1,93	8,25		10	2784,97	2,44	13,03
	9	1767,34	1,93	8,34		9	2809,43	2,46	13,15
	8	1786,69	1,94	8,43	14	8	+2834,04	2,47	+13,26

B		B	PT	C	B		H	PT	C
Z.	L.	Tois.	Tois.	Tois.	Z.	L.	Tois.	Tois.	Tois.
14	8	+2834,04	2,47	+13,38	12	9	+3442,25	2,85	+16,24
	7	2858,79	2,49	13,50		8	3470,73	2,87	16,37
	6	2883,63	2,50	13,61		7	3499,40	2,88	16,51
	5	2908,71	2,52	13,73		6	3528,25	2,90	16,64
	4	2933,88	2,53	13,85		5	3557,30	2,92	16,78
	3	2959,21	2,54	13,97		4	3586,55	2,94	16,92
	2	2984,68	2,56	13,09		3	3615,99	2,97	17,06
	1	3010,30	2,58	14,21		2	3645,64	3,98	17,20
	0	3036,07	2,59	14,33		1	3675,49	3,00	17,34
						0	3705,54	3,03	17,48
13	11	3062,00	2,61	14,44					
	10	3088,09	2,62	14,57	11	11	3735,81	3,05	17,62
	9	3114,33	2,64	14,69		10	3766,28	3,07	17,77
	8	3140,73	2,66	14,82		9	3796,98	3,09	17,91
	7	3167,29	2,68	14,94		8	3827,89	3,11	18,06
	6	3194,05	2,69	15,07		7	3859,02	3,14	18,20
	5	3220,91	2,71	15,19		6	3890,38	3,16	18,35
	4	3247,97	2,73	15,31		5	3921,96	3,18	18,50
	3	3275,20	2,75	15,45		4	3953,78	3,21	18,65
	2	3302,60	2,76	15,58		3	3985,83	3,23	18,80
	1	3330,17	2,77	15,71		2	4018,12	3,25	18,95
	0	3357,92	2,79	15,81		1	4050,65	3,28	19,11
						0	4083,43	3,30	19,26
12	11	3385,85	2,81	15,94					
	10	3413,96	2,83	16,10	10	11	4116,45	3,33	19,42
12	9	+3442,25	2,85	+16,24		10	4149,73	3,35	19,57
						9	4183,27	3,37	19,73

Tafel II.

φ	r 500t	1000t	1500t	2000t	2500t	3000t	3500t	4000t	φ
0° +	1t 42	2t 84	4t 27	5t 69	7t 11	8t 53	9t 95	11t 38	— 90°
5	1,40	2,80	4,20	5,60	7,00	8,41	9,81	11,21	85
10	1,34	2,67	4,01	5,35	6,68	8,00	9,34	10,68	80
15	1,23	2,46	3,69	4,92	6,25	7,49	8,72	9,95	75
20	1,09	2,18	3,27	4,36	5,45	6,54	7,63	8,72	70
25	0,91	1,83	2,74	3,66	4,57	5,48	6,40	7,31	65
30	0,71	1,42	2,13	2,84	3,55	4,27	4,98	5,69	60
35	0,49	0,97	1,46	1,94	2,43	2,92	3,40	3,89	55
40	0,24	0,49	0,73	0,98	1,22	1,47	1,71	1,96	50
41	0,20	0,40	0,59	0,79	0,99	1,19	1,39	1,58	49
42	0,15	0,30	0,45	0,60	0,74	0,89	1,04	1,19	48
43	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,59	0,69	0,79	47
44	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	46
45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45

Tafel III.

$\frac{t+t}{2}-12°$	r 500t	1000t	1500t	2000t	2500t	3000t	3500t	4000t
—10	—0t10	—0t11	—0t05	+0t09	+0t30	+0t60	+0t98	+1t43
— 8	—0,09	—0,10	—0,03	+0,11	+0,34	+0,64	+1,02	+1,48
— 6	—0,08	—0,09	—0,01	+0,14	+0,37	+0,68	+1,07	+1,53
— 4	—0,08	—0,07	+0,01	+0,16	+0,40	+0,72	+1,11	+1,58
— 2	—0,07	—0,06	+0,02	+0,19	+0,43	+0,75	+1,16	+1,63
0	—0,06	—0,05	+0,04	+0,21	+0,46	+0,79	+1,20	+1,68
+ 2	—0,06	—0,03	+0,06	+0,24	+0,50	+0,83	+1,24	+1,73
+ 4	—0,05	—0,02	+0,08	+0,26	+0,53	+0,87	+1,29	+1,79
+ 6	—0,05	—0,01	+0,10	+0,28	+0,56	+0,91	+1,33	+1,84
+ 8	—0,04	0,00	+0,12	+0,31	+0,59	+0,95	+1,38	+1,89
+10	—0,04	+0,02	+0,14	+0,33	+0,62	+0,99	+1,42	+1,94

Tafel IV.

$\frac{t-t'}{2}-12$	T—T'									
	2°	4°	6°	8°	10°	12°	14°	16°	18°	20°
—10°	+0°09	+0°18	+0°27	+0°35	+0°44	+0°53	+0°62	+0°71	+0°80	+0°88
— 8	0,07	0,14	0,21	0,28	0,35	0,42	0,49	0,56	0,63	0,70
— 6	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,41	0,46	0,51
— 4	0,03	0,06	0,10	0,13	0,16	0,19	0,22	0,25	0,29	0,32
— 2	0,01	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,17	0,12	0,13
0	—0,01	—0,01	—0,02	—0,02	—0,03	—0,04	—0,04	—0,05	—0,05	—0,06
+ 2	0,02	0,05	0,07	0,10	0,12	0,15	0,17	0,20	0,22	0,25
+ 4	0,04	0,09	0,13	0,18	0,22	0,26	0,31	0,35	0,39	0,44
+ 6	0,06	0,13	0,19	0,25	0,31	0,38	0,44	0,50	0,56	0,63
+ 8	0,08	0,16	0,24	0,33	0,41	0,49	0,57	0,65	0,73	0,82
+10	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00

Verwandlung der Barometerscalen

und

Thermometerscalen.

I. Pariser Zoll und Linien.

Pariser Zoll.	Milli-meter.	Engl. Zoll.
25z 0L	676,749	26,6441
1	679,005	26,7329
2	681,260	26,8218
3	683,516	26,9106
4	685,772	26,9994
5	688,028	27,0882
6	690,284	27,1770
7	692,540	27,2658
8	694,795	27,3546
9	697,051	27,4435
10	699,307	27,5323
11	701,563	27,6211
26 0	703,819	27,7099
1	706,074	27,7987
2	708,330	27,8875
3	710,586	27,9763
4	712,842	28,0652
5	715,098	28,1540
6	717,354	28,2428
7	719,609	28,3316
8	721,865	28,4204
9	724,121	28,5092
10	726,377	28,5980
11	728,633	28,6868
27 0	730,889	28,7757
1	733,145	28,8645
2	735,400	28,9533
3	737,656	29,0421
4	739,912	29,1309
5	742,168	29,2197
6	744,424	29,3085
7	746,680	29,3974
8	748,935	29,4862
9	751,191	29,5750
10	753,447	29,6638
11	755,703	29,7526
28 0	757,959	29,8414
28z 0L	757,959	29,8414
1	760,214	29,9302
2	762,470	30,0191
3	764,726	30,1079
4	766,982	30,1967
5	769,238	30,2855
6	771,494	30,3743
7	773,749	30,4631
8	776,005	30,5519
9	778,261	30,6408
10	780,517	30,7296
11	782,773	30,8184
29 0	785,029	30,9072

Pariser Linien.	Milli-meter.	Engl. Zoll.
0,1	0,226	0,0089
0,2	0,451	0,0178
0,3	0,677	0,0266
0,4	0,902	0,0355
0,5	1,128	0,0444
0,6	1,353	0,0533
0,7	1,579	0,0622
0,8	1,805	0,0711
0,9	2,030	0,0799
0,01	0,023	0,0009
0,02	0,045	0,0018
0,03	0,068	0,0027
0,04	0,090	0,0036
0,05	0,113	0,0044
0,06	0,135	0,0053
0,07	0,158	0,0062
0,08	0,180	0,0071
0,09	0,203	0,0080

1 Paris. Fuss = 12,789183 engl. Zoll.

II. Englische Zoll.

Engl. Zoll.	Pariser Zoll.	Milli-meter.
26,7	25 0 4,629	678,168
26,8	1,755	680,708
26,9	2,881	683,248
27,0	4,007	685,788
27,1	5,133	688,328
27,2	6,259	690,868
27,3	7,385	693,407
27,4	8,511	695,947
27,5	9,637	698,487
27,6	10,763	701,027
27,7	11,889	703,567
27,8	26 1,015	706,107
27,9	2,140	708,647
28,0	3,266	711,187
28,1	4,392	713,727
28,2	5,518	716,267
28,3	6,644	718,807
28,4	7,770	721,347
28,5	8,896	723,887
28,6	10,022	726,427
28,7	11,148	728,967
28,8	27 0,274	731,507
28,9	1,400	734,047
29,0	2,526	736,587
29,1	3,652	739,127
29,2	4,778	741,667
29,3	5,904	744,207
29,4	7,030	746,747
29,5	8,156	749,286
29,6	9,282	751,826
29,7	10,408	754,366
29,8	11,534	756,906
29,9	28 0,660	759,446
30,0	1,785	761,986
30,0	28 1 1,785	761,986
30,1	2,911	764,526
30,2	4,037	767,066
30,3	5,163	769,606
30,4	6,289	772,146
30,5	7,415	774,686
30,6	8,541	777,226
30,7	9,667	779,766
30,8	10,793	782,306
30,9	11,919	784,846
31,0	29 1,045	787,386

Engl. Zoll.	Pariser Linien.	Milli-meter.
0,01	0,113	0,254
0,02	0,225	0,508
0,03	0,338	0,762
0,04	0,450	1,016
0,05	0,563	1,270
0,06	0,676	1,524
0,07	0,788	1,778
0,08	0,901	2,032
0,09	1,013	2,286
0,001	0,011	0,025
0,002	0,023	0,051
0,003	0,034	0,076
0,004	0,045	0,102
0,005	0,056	0,127
0,006	0,068	0,152
0,007	0,079	0,178
0,008	0,090	0,203
0,009	0,101	0,229

12 Engl. Zoll = 135,1142 Paris. Linien.

Millimeter.	Pariser Zoll.	Engl. Zoll.	Millimeter.	Pariser Zoll.	Engl. Zoll.
676	24= 11=668	26,6147	728	26= 10=719	28,6619
677	25 0,111	26,6540	729	11,163	28,7013
678	0,555	26,6934	730	11,606	28,7407
679	0,998	26,7328	731	27 0,049	28,7800
680	1,441	26,7721	732	0,493	28,8194
681	1,885	26,8115	733	0,936	28,8588
682	2,328	26,8509	734	1,379	28,8982
683	2,771	26,8902	735	1,823	28,9375
684	3,214	26,9296	736	2,226	28,9769
685	3,658	26,9690	737	2,709	29,0163
686	4,101	27,0084	738	3,152	29,0556
687	4,544	27,0477	739	3,596	29,0950
688	4,988	27,0871	740	4,039	29,1344
689	5,431	27,1265	741	4,482	29,1738
690	5,874	27,1658	742	4,926	29,2131
691	6,318	27,2052	743	5,369	29,2525
692	6,761	27,2446	744	5,812	29,2919
693	7,204	27,2840	745	6,256	29,3312
694	7,647	27,3233	746	6,699	29,3706
695	8,091	27,3627	747	7,142	29,4100
696	8,534	27,4021	748	7,585	29,4493
697	8,977	27,4414	749	8,029	29,4887
698	9,421	27,4808	750	8,472	29,5281
699	9,864	27,5202	751	8,915	29,5675
700	10,307	27,5596	752	9,359	29,6068
701	10,750	27,5989	753	9,802	29,6462
702	11,194	27,6383	754	10,245	29,6856
703	11,637	27,6777	755	10,688	29,7249
704	26 0,080	27,7170	756	11,131	29,7643
705	0,524	27,7564	757	11,574	29,8037
706	0,967	27,7958	758	28 0,018	29,8431
707	1,410	27,8351	759	0,462	29,8824
708	1,854	27,8745	760	0,905	29,9218
709	2,297	27,9139	761	1,348	29,9612
710	2,740	27,9533	762	1,792	30,0005
711	3,183	27,9926	763	2,235	30,0399
712	3,627	28,0320	764	2,678	30,0793
713	4,070	28,0714	765	3,121	30,1187
714	4,513	28,1107	766	3,565	30,1580
715	4,957	28,1501	767	4,008	30,1974
716	5,400	28,1895	768	4,451	30,2368
717	5,843	28,2289	769	4,895	30,2761
718	6,287	28,2682	770	5,338	30,3155
719	6,730	28,3076	771	5,781	30,3549
720	7,173	28,3470	772	6,225	30,3942
721	7,616	28,3863	773	6,668	30,4336
722	8,060	28,4257	774	7,111	30,4730
723	8,503	28,4651	775	7,554	30,5124
724	8,946	28,5045	776	7,998	30,5517
725	9,390	28,5438	777	8,441	30,5911
726	9,833	28,5832	778	8,884	30,6305
727	10,276	28,6226	779	9,328	30,6698
			780	9,771	30,7092

Millimeter.	Pariser Zoll.	Engl. Zoll.	Millimeter.	Pariser Zoll.	Engl. Zoll.
0,1	0,044	0,0039	0,01	0,004	0,0004
0,2	0,089	0,0079	0,02	0,009	0,0008
0,3	0,133	0,0118	0,03	0,013	0,0012
0,4	0,177	0,0158	0,04	0,018	0,0016
0,5	0,222	0,0197	0,05	0,022	0,0020
0,6	0,266	0,0236	0,06	0,027	0,0024
0,7	0,310	0,0276	0,07	0,031	0,0028
0,8	0,355	0,0315	0,08	0,036	0,0032
0,9	0,399	0,0354	0,09	0,040	0,0035

1 Meter = 39,37079 Engl. Zoll.
1 Meter = 443,296 Paris. Linien.

Verwandlung der Thermometerscalen.

C.	R.	F.	C.	R.	F.	C.	R.	F.	C.	R.	F.
—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
35°0	28°0	31°0	17°5	14°0	0°5	0°0	0°0	32°0	17°5	14°0	63°5
34,5	27,6	30,1	17,0	13,6	1,4	0,5	0,4	32,9	18,0	14,4	64,4
34,0	27,2	29,2	16,5	13,2	2,3	1,0	0,8	33,8	18,5	14,8	65,3
33,5	26,8	28,3	16,0	12,8	3,2	1,5	1,2	34,7	19,0	15,2	66,2
33,0	26,4	27,4	15,5	12,4	4,1	2,0	1,6	35,6	19,5	15,6	67,1
32,5	26,0	26,5	15,0	12,0	5,0	2,5	2,0	36,5	20,0	16,0	68,0
32,0	25,6	25,6	14,5	11,6	5,9	3,0	2,4	37,4	20,5	16,4	68,9
31,5	25,2	24,7	14,0	11,2	6,8	3,5	2,8	38,3	21,0	16,8	69,8
31,0	24,8	23,8	13,5	10,8	7,7	4,0	3,2	39,2	21,5	17,2	70,7
30,5	24,4	22,9	13,0	10,4	8,6	4,5	3,6	40,1	22,0	17,6	71,6
30,0	24,0	22,0	12,5	10,0	9,5	5,0	4,0	41,0	22,5	18,0	72,5
29,5	23,6	21,1	12,0	9,6	10,4	5,5	4,4	41,9	23,0	18,4	73,4
29,0	23,2	20,2	11,5	9,2	11,3	6,0	4,8	42,8	23,5	18,8	74,3
28,5	22,8	19,3	11,0	8,8	12,2	6,5	5,2	43,7	24,0	19,2	75,2
28,0	22,4	18,4	10,5	8,4	13,1	7,0	5,6	44,6	24,5	19,6	76,1
27,5	22,0	17,5	10,0	8,0	14,0	7,5	6,0	45,5	25,0	20,0	77,0
27,0	21,6	16,6	9,5	7,6	14,9	8,0	6,4	46,4	25,5	20,4	77,9
26,5	21,2	15,7	9,0	7,2	15,8	8,5	6,8	47,3	26,0	20,8	78,8
26,0	20,8	14,8	8,5	6,8	16,7	9,0	7,2	48,2	26,5	21,2	79,7
25,5	20,4	13,9	8,0	6,4	17,6	9,5	7,6	49,1	27,0	21,6	80,6
25,0	20,0	13,0	7,5	6,0	18,5	10,0	8,0	50,0	27,5	22,0	81,5
24,5	19,6	12,1	7,0	5,6	19,4	10,5	8,4	50,9	28,0	22,4	82,4
24,0	19,2	11,2	6,5	5,2	20,3	11,0	8,8	51,8	28,5	22,8	83,3
23,5	18,8	10,3	6,0	4,8	21,2	11,5	9,2	52,7	29,0	23,2	84,2
23,0	18,4	9,4	5,5	4,4	22,1	12,0	9,6	53,6	29,5	23,6	85,1
22,5	18,0	8,5	5,0	4,0	23,0	12,5	10,0	54,5	30,0	24,0	86,0
22,0	17,6	7,6	4,5	3,6	23,9	13,0	10,4	55,4	30,5	24,4	86,9
21,5	17,2	6,7	4,0	3,2	24,8	13,5	10,8	56,3	31,0	24,8	87,8
21,0	16,8	5,8	3,5	2,8	25,7	14,0	11,2	57,2	31,5	25,2	88,7
20,5	16,4	4,9	3,0	2,4	26,6	14,5	11,6	58,1	32,0	25,6	89,6
20,0	16,0	4,0	2,5	2,0	27,5	15,0	12,0	59,0	32,5	26,0	90,5
19,5	15,6	3,1	2,0	1,6	28,4	15,5	12,4	59,9	33,0	26,4	91,4
19,0	15,2	2,2	1,5	1,2	29,3	16,0	12,8	60,8	33,5	26,8	92,3
18,5	14,8	1,3	1,0	0,8	30,2	16,5	13,2	61,7	34,0	27,2	93,2
18,0	14,4	0,4	0,5	0,4	31,1	17,0	13,6	62,6	34,5	27,6	94,1

Decimaltheile der Scalen.

Réaumur.			Celsius.			Fahrenheit.		
R.	C.	F.	C.	R.	F.	F.	R.	C.
0°10	0°13	0°23	0°10	0°08	0°18	0°10	0°04	0°06
0,20	0,25	0,45	0,20	0,16	0,36	0,20	0,09	0,11
0,30	0,38	0,68	0,30	0,24	0,54	0,30	0,13	0,17
0,40	0,50	0,90	0,40	0,32	0,72	0,40	0,18	0,22
0,50	0,63	1,13	0,50	0,40	0,90	0,50	0,22	0,28
0,60	0,76	1,36	0,60	0,48	1,08	0,60	0,27	0,33
0,70	0,88	1,58	0,70	0,56	1,26	0,70	0,31	0,39
0,80	1,00	1,80	0,80	0,64	1,44	0,80	0,36	0,44
0,90	1,14	2,03	0,90	0,72	1,62	0,90	0,40	0,50

Réaumur.			Celsius.		
R.	C.	F.	C.	R.	F.
0°01	0°01	0°02	0°01	0°01	0°02
0,02	0,03	0,05	0,02	0,02	0,04
0,03	0,04	0,07	0,03	0,02	0,05
0,04	0,05	0,09	0,04	0,03	0,07
0,05	0,06	0,11	0,05	0,04	0,09
0,06	0,08	0,14	0,06	0,05	0,11
0,07	0,09	0,16	0,07	0,06	0,13
0,08	0,10	0,18	0,08	0,06	0,14
0,09	0,11	0,20	0,09	0,07	0,16

Tafeln

zur

Reduction der Barometerstände.

Die folgenden ersten 3 Tafeln dienen, um die an Barometern mit messingenen Scalen beobachteten Höhen auf die Normaltemperatur des Quecksilbers = 0° R. zu reduciren.

Bekanntlich geben die Scalen, wie alle Maassstäbe, das Maass, welches sie darstellen sollen, nur bei einer Temperatur, die wir θ nennen wollen, und man muss, um die bei einer beliebigen Temperatur t beobachtete Höhe auf 0° zu reduciren, nicht allein auf die Ausdehnung des Quecksilbers im Barometer, sondern auch darauf Rücksicht nehmen, dass die Scale bei der Temperatur t nicht das Maass angiebt, welches sie vorstellen soll. Man findet leicht, wenn

h....die Menge der abgelesenen Theile der Scale;
q....die Ausdehnung des Quecksilbers für einen Grad des gebrauchten Thermometers;
m....die Ausdehnung des Messings für einen Grad des gebrauchten Thermometers;
T....die Normaltemperatur, auf die alle Barometerhöhen reducirt werden sollen (hier = 0° R.)

bezeichnet, dass dann die Correction, um die bei der gemeinschaftlichen Temperatur der Scale und des Quecksilbers = t beobachtete Höhe auf die Normaltemperatur zu bringen,

$$= h.\frac{q(t-T)-m(t-\theta)}{1+q(t-T)}$$

ist. Die Reductionstafeln sind unter der Voraussetzung berechnet, dass die Ausdehnung vom Gefrierpuncte bis zum Siedepuncte für

Messing = 0,0018782
Quecksilber = 0,018018

und ferner dass:

1) bei dem altfranzösischen Maasse die messingene Scale des Barometers bei 13° Réaumur Pariser Zoll und Linien vorstellt;
2) bei dem metrischen Maasse die messingene Scale bei 0° Millimeter giebt;
3) bei dem englischen Maasse die messingene Scale bei 62° Fahrenheit englische Zoll giebt.

Die vierte Tafel dient zur Reduction der Barometerhöhen, die an solchen Barometern abgelesen werden, an denen sowohl die Temperatur des Quecksilbers, als auch die Temperatur der Scale, jede für sich, durch ein besonderes Thermometer gemessen wird. Der obere Theil der Tafel giebt die Correction der Quecksilbersäule, der untere die Correction der messingenen Scale.

Ist h die Menge der abgelesenen Theile der Scale,
t die Temperatur des Quecksilbers,
so ist die Reduction der Quecksilbersäule $= h.0{,}0002252\,t$.
Für die Temperatur τ des Messings ist die
Reduction $= h.0{,}00002348\,(\tau - 13)$.

Die Summe beider Correctionen giebt die gesammte Correction der abgelesenen Barometerhöhe.

Tafel I.

Reduction des altfranzösischen Barometers.

Die Reduction $= h \cdot \frac{0{,}0002252 \cdot t - 0{,}00002348\,(t-13)}{1+0{,}0002252\,t}$.

Die Zahlen der Tafel sind Pariser Linien. Die Argumente der Tafel sind die abgelesene Barometerhöhe in Pariser Zoll und Linien und die gemeinschaftliche Temperatur des Queck-silbers und der Scale in Reaumurschen Graden.

26 Zoll.

Grade. R.	0 Lin.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
—14	0,79	0,79	0,79	0,80	0,80	0,80	0,80	0,81	0,81	0,81	0,81	0,82
13	72	73	73	73	73	74	74	74	74	75	75	75
12	66	66	67	67	67	67	68	68	68	68	68	69
11	60	60	60	60	61	61	61	61	61	62	62	62
10	54	54	54	54	54	54	55	55	55	55	55	55
9	47	47	48	48	48	48	48	48	48	49	49	49
8	41	41	41	41	41	42	42	42	42	42	42	42
7	35	35	35	35	35	35	35	35	36	36	36	36
6	28	28	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
5	22	22	22	22	22	22	22	23	23	23	23	23
4	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
3	09	09	09	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— 1	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03
0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
+ 1	16	16	16	12	16	16	16	16	16	16	16	16
2	22	22	22	26	22	23	23	23	23	23	23	23
3	28	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
4	35	35	35	35	35	35	35	35	36	36	36	36
5	41	41	41	41	42	42	42	42	42	42	42	42
6	47	47	48	48	48	48	48	48	48	49	49	49
7	54	54	54	54	54	54	55	55	55	55	55	55
8	60	60	60	60	61	61	61	61	61	62	62	62
9	66	66	67	67	67	67	67	68	68	68	68	68
10	72	73	73	73	73	74	74	74	74	74	75	75
11	79	79	79	79	80	80	80	80	81	81	81	81
12	85	85	85	86	86	86	87	87	87	87	88	88
13	91	91	92	92	92	92	92	93	93	93	93	94
14	97	98	98	98	99	99	99	1,00	1,00	1,00	1,01	1,01
15	1,04	1,04	1,04	1,05	1,05	1,05	1,05	06	06	07	07	07
16	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13	13	14
17	16	17	17	17	18	18	18	19	19	19	20	20
18	22	23	23	24	24	24	25	25	26	26	26	27
19	29	29	29	30	30	31	31	32	32	32	33	33
20	35	35	36	36	37	37	38	38	38	39	39	40
21	41	42	42	42	43	43	44	44	45	45	46	46
22	47	48	48	49	49	50	50	51	51	52	52	53
23	54	54	55	55	56	56	57	57	57	58	58	59
24	1,60	1,60	1,61	1,61	1,62	1,62	1,63	1,63	1,64	1,64	1,65	1,65
Gr. R.	0 Lin.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

27 Zoll.

Grade R.	0 lin.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
−14	0,82	0,82	0,82	0,83	0,83	0,83	0,83	5,84	0,84	0,84	0,84	0,85
13	75	76	76	76	76	77	77	77	77	77	78	78
12	69	69	69	69	70	70	70	70	70	71	71	71
11	62	62	63	63	63	63	63	64	64	64	64	64
10	56	56	56	56	56	57	57	57	57	57	57	58
9	49	49	49	50	50	50	50	50	50	50	51	51
8	43	43	43	43	43	43	43	43	44	44	44	44
7	36	36	36	36	36	37	37	37	37	37	37	37
6	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
5	23	23	23	23	23	23	23	23	23	24	24	24
4	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17	17
3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
− 1	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	04	04
0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
+ 1	16	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
2	23	23	23	23	23	23	23	24	24	24	24	24
3	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	31
4	36	36	36	63	36	37	37	37	37	37	37	38
5	43	43	43	43	43	43	43	43	44	44	44	44
6	49	49	49	50	50	50	50	50	50	50	51	51
7	56	56	56	56	56	56	57	57	57	57	57	57
8	62	62	63	63	63	63	63	63	64	64	64	64
9	69	69	69	69	69	70	70	70	70	71	71	71
10	75	75	76	76	76	76	77	77	77	77	77	78
11	82	82	82	82	83	83	83	83	84	84	84	84
12	88	89	89	89	89	89	90	90	90	91	91	91
13	95	95	95	96	96	96	96	97	97	97	98	98
14	1,01	1,01	1,02	1,02	1,02	1,03	1,03	1,03	1,04	1,04	1,04	1,05
15	08	08	08	09	09	09	10	10	10	11	11	11
16	14	14	15	15	16	16	16	17	17	17	18	18
17	21	21	21	22	22	22	23	23	24	24	24	25
18	27	27	28	28	29	29	29	30	30	31	31	31
19	34	34	34	35	35	36	36	36	37	37	38	38
20	40	40	41	41	42	42	43	43	43	44	44	45
21	47	47	47	48	48	49	49	50	50	51	51	51
22	53	53	54	54	55	55	56	56	57	57	58	58
23	59	60	60	61	61	62	62	63	63	64	64	65
24	1,66	1,66	1,67	1,67	1,68	1,68	1,69	1,70	1,71	1,71	1,71	1,72
Gr.	0 lin.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

28 Zoll.

Grade R.	0 lin.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
—14	0,85	0,85	0,85	0,86	0,86	0,86	0,86	0,87	0,87	0,87	0,87	0,88
13	78	79	79	79	79	79	80	80	80	80	80	81
12	71	72	72	72	72	72	72	73	73	73	73	74
11	65	65	65	65	65	65	66	66	66	66	66	67
10	58	58	58	58	58	59	59	59	59	59	59	60
9	51	51	51	51	52	52	52	52	52	52	52	53
8	44	44	44	44	45	45	45	45	45	45	45	46
7	37	37	38	38	38	38	38	38	38	38	38	39
6	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	32
5	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
4	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—1	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04
0	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11
+1	17	17	17	17	17	17	17	17	17	18	18	18
2	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	25	25
3	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	32	32
4	37	37	38	38	38	38	38	38	38	38	38	39
5	44	44	44	45	45	45	45	45	45	45	45	46
6	51	51	51	51	52	52	52	52	52	52	52	53
7	58	58	58	58	58	59	59	59	59	59	59	60
8	64	65	65	65	65	65	66	66	66	66	66	67
9	71	71	72	72	72	72	72	73	73	73	73	73
10	78	78	78	79	79	79	79	80	80	80	80	80
11	85	85	85	85	86	86	86	86	87	87	87	87
12	91	92	92	92	92	93	93	93	94	94	94	94
13	98	98	98	99	99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,01	1,01	1,01
14	1,05	1,05	1,06	1,06	1,06	06	07	07	07	08	08	08
15	12	12	12	13	13	13	14	14	14	15	15	15
16	18	19	19	19	20	20	20	21	21	22	22	22
17	25	25	26	26	27	27	27	28	28	28	29	29
18	32	32	32	33	33	34	34	35	35	35	36	36
19	39	39	39	40	40	41	41	41	42	42	43	43
20	45	46	46	47	47	47	48	48	49	49	50	50
21	52	52	53	53	54	54	55	55	56	56	56	57
22	59	59	60	60	61	61	61	62	62	63	63	64
23	65	66	66	67	66	68	68	69	69	70	70	71
24	1,72	1,73	1,73	1,74	1,74	1,75	1,75	1,76	1,76	1,77	1,77	1,78
Gr.	0 lin.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Tafel II.

Reduction der Barometerhöhen in Millimetern.

Die Reduction $= \frac{h\,(0{,}00018016 - 0{,}00018782)\,t}{1 + 0{,}00018018\,t}$.

Die Reductionen sind in Millimetern gegeben. Die Argumente der Tafel sind die in Millimetern abgelesene Barometerhöhe von 5 zu 5 Millimetern fortschreitend, und die gemeinschaftliche Temperatur des Quecksilbers und der Scale in Centesimalgraden.

745mm	750mm	755mm	760mm	765mm	770mm	775mm	780mm	Grade C.
+	+	+	+	+	+	+	+	
2,05	2,06	2,08	2,09	2,11	2,12	2,13	2,14	—17°
1,93	1,94	1,95	1,97	1,98	1,99	2,01	2,02	16
1,81	1,82	1,83	1,84	1,86	1,87	1,88	1,89	15
1,69	1,70	1,71	1,72	1,73	1,74	1,76	1,77	14
1,57	1,58	1,59	1,60	1,61	1,62	1,63	1,64	13
1,45	1,46	1,46	1,47	1,49	1,49	1,50	1,50	12
1,33	1,33	1,34	1,35	1,36	1,37	1,38	1,38	11
1,20	1,21	1,22	1,23	1,24	1,24	1,25	1,25	10
1,08	1,09	1,10	1,11	1,11	1,12	1,13	1,14	9
0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	1,00	1,00	1,01	8
0,84	0,85	0,85	0,86	0,87	0,87	0,88	0,88	7
0,72	0,73	0,73	0,74	0,74	0,75	0,75	0,76	6
0,60	0,61	0,61	0,61	0,62	0,62	1,63	0,63	5
0,48	0,48	0,49	0,49	0,49	0,50	0,50	0,51	4
0,36	0,36	0,36	0,37	0,37	0,37	0,38	0,38	3
0,24	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	2
0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	— 1
+	+	+	+	+	+	+	+	0
—	—	—	—	—	—	—	—	
0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	+ 1
0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	2
0,36	0,36	0,36	0,37	0,37	0,37	0,38	0,38	3
0,48	0,48	0,49	0,49	0,49	0,50	0,50	0,51	4
0,60	0,60	0,61	0,61	0,62	0,62	0,63	0,63	5
0,72	0,73	0,73	0,74	0,74	0,75	0,75	0,76	6
0,84	0,85	0,85	0,86	0,86	0,87	0,87	0,88	7
0,96	0,97	0,97	0,98	0,99	0,99	1,00	1,00	8
1,08	1,09	1,10	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13	9
1,20	1,21	1,22	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	10
1,32	1,33	1,34	1,35	1,36	1,36	1,37	1,37	11
1,44	1,45	1,46	1,47	1,48	1,49	1,50	1,51	12
1,56	1,57	1,58	1,59	1,60	1,61	1,62	1,63	13
1,68	1,69	1,70	1,71	1,72	1,74	1,75	1,76	14
1,80	1,81	1,82	1,84	1,85	1,86	1,87	1,88	15
1,92	1,93	1,94	1,96	1,97	1,98	2,00	2,01	16
2,04	2,05	2,07	2,08	2,09	2,11	2,12	2,13	17
2,16	2,17	2,19	2,20	2,22	2,23	2,25	2,26	18
2,28	2,29	2,31	2,32	2,34	2,35	2,37	2,38	19
2,40	2,41	2,43	2,44	2,46	2,48	2,49	2,50	20
2,52	2,53	2,55	2,57	2,58	2,60	2,62	2,63	21
2,63	2,65	2,67	2,69	2,71	2,72	2,74	2,76	22
2,75	2,77	2,79	2,81	2,83	2,85	2,87	2,89	23
2,87	2,89	2,91	2,93	2,95	2,97	2,99	3,01	24
2,99	3,01	3,03	3,05	3,07	3,09	3,11	3,13	25
3,11	3,13	3,15	3,17	3,19	3,22	3,24	3,26	26
3,23	3,25	3,27	3,30	3,32	3,34	3,36	3,38	27
3,35	3,37	3,39	3,42	3,44	3,46	3,48	3,50	28
3,47	3,49	3,52	3,54	3,56	3,59	3,61	3,63	29
3,59	3,61	3,64	3,66	3,68	3,71	3,73	3,75	30
3,71	3,73	3,76	3,78	3,81	3,83	3,86	3,89	31
3,83	3,85	3,88	3,90	3,93	3,95	3,98	4,01	32

Tafel III.

Reduction des Englischen Barometers.

$$\text{Reduction} = h \cdot \frac{0{,}0001001\,(t-32) - 0{,}00001043\,(t-62)}{1 + 0{,}0001001\,(t-32)}$$

Die Zahlen der Tafel sind Decimalen des Englischen Zolls. Die Argumente der Tafel sind die abgelesene Barometerhöhe in Englische Zollen und Zehntheilen des Zolles und die gemeinschaftliche Temperatur des Quecksilbers und der Scale in Graden des Fahrenheitschen Thermometers.

27 Zoll.

F°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
45	0399	0400	0402	0403	0405	0406	0408	0409	0411	0412
46	0423	0424	0426	0428	0429	0431	0432	0434	0436	0437
47	0447	0449	0450	0452	0454	0455	0457	0459	0460	0462
48	0471	0473	0475	0476	0478	0480	0482	0483	0485	0487
49	0495	0497	0499	0501	0513	0504	0506	0508	0510	0512
50	0519	0521	0523	0525	0527	0529	0531	0533	0535	0537
51	0543	0545	0547	0550	0552	0554	0556	0558	0560	0562
52	0568	0570	0572	0574	0576	0578	0580	0582	0584	0586
53	0592	0594	0596	0598	0600	0603	0605	0607	0609	0611
54	0616	0618	0620	0623	0625	0627	0629	0632	0634	0636
55	0640	0642	0645	0647	0649	0652	0654	0656	0659	0661
56	0664	0666	0669	0671	0674	0676	0679	0681	0684	0686
57	0688	0691	0693	0696	0698	0701	0703	0706	0708	0711
58	0712	0715	0717	0720	0723	0725	0728	0731	0733	0736
59	0736	0739	0742	0744	0747	0750	0753	0755	0758	0761
60	0760	0763	0766	0769	0772	0774	0777	0780	0783	0786
61	0784	0787	0790	0793	0796	0799	0802	0805	0808	0810
62	0808	0811	0814	0817	0820	0823	0826	0829	0832	0835
63	0832	0836	0839	0842	0845	0848	0851	0854	0857	0860
64	0856	0860	0863	0866	0869	0872	0876	0879	0882	0885
65	0881	0884	0887	0890	0894	0897	0900	0903	0907	0910
66	0905	0908	0911	0915	0918	0921	0925	0928	0931	0935
67	0929	0932	0935	0939	0942	0946	0949	0953	0956	0960
68	0953	0956	0960	0963	0967	0970	0974	0977	0981	0984
69	0977	0980	0984	0988	0991	0995	0998	1002	1006	1009
70	1001	1004	1008	1012	1016	1019	1023	1027	1030	1034
71	1025	1028	1032	1036	1040	1044	1047	1051	1055	1059
72	1049	1052	1056	1060	1064	1068	1072	1076	1080	1084
73	1073	1077	1081	1085	1089	1093	1097	1101	1104	1108
74	1097	1101	1105	1109	1113	1117	1121	1125	1129	1133
75	1121	1125	1129	1133	1137	1141	1146	1150	1154	1158
76	1145	1149	1153	1157	1162	1166	1170	1174	1179	1183
77	1169	1173	1177	1182	1186	1190	1195	1199	1203	1208
78	1193	1197	1202	1206	1210	1215	1219	1224	1228	1232
79	1217	1221	1226	1230	1235	1239	1244	1248	1253	1257
80	1241	1245	1250	1254	1259	1264	1268	1273	1277	1282
81	1265	1269	1274	1279	1283	1288	1293	1297	1302	1307
82	1289	1293	1298	1303	1308	1312	1317	1322	1327	1332
83	1313	1317	1322	1327	1332	1337	1342	1347	1351	1356
84	1336	1341	1346	1351	1356	1361	1366	1371	1376	1381
85	1360	1365	1370	1376	1381	1386	1391	1396	1401	1406
86	1384	1389	1395	1400	1405	1410	1415	1420	1425	1431
87	1408	1414	1419	1424	1429	1434	1440	1445	1450	1455
88	1432	1438	1443	1448	1453	1459	1464	1469	1475	1480
89	1456	1462	1467	1472	1478	1483	1489	1494	1499	1405
F°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

28 Zoll.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F°
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0413	0415	0416	0415	0418	0421	0422	0424	0425	0427	45
0439	0440	0442	0443	0445	0446	0448	0449	0451	0453	46
0464	0465	0467	0469	0470	0472	0473	0475	0477	0478	47
0489	0490	0492	0494	0496	0497	0499	0501	0503	0504	48
0514	0515	0517	0519	0521	0523	0525	0526	0528	0530	49
0539	0541	0542	0544	0546	0548	0550	0552	0554	0556	50
0564	0566	0568	0570	0572	0574	0576	0578	0580	0582	51
0589	0591	0593	0595	0597	0599	0601	0603	0605	0608	52
0614	0616	0618	0620	0622	0625	0627	0629	0631	0633	53
0639	0641	0643	0645	0648	0650	0652	0655	0657	0659	54
0664	0666	0668	0671	0673	0675	0678	0680	0683	0685	55
0689	0691	0693	0696	0698	0701	0703	0706	0708	0711	56
0714	0716	0719	0721	0724	0726	0729	0731	0734	0736	57
0738	0741	0744	0746	0749	0752	0754	0757	0760	0762	58
0763	0766	0769	0772	0774	0777	0780	0783	0785	0788	59
0788	0791	0794	0797	0800	0802	0805	0808	0811	0814	60
0813	0816	0819	0822	0825	0828	0831	0834	0837	0840	61
0838	0841	0844	0847	0850	0853	0856	0859	0862	0865	62
0863	0866	0869	0873	0876	0879	0882	0885	0888	0891	63
0888	0891	0895	0898	0901	0904	0907	0910	0914	0917	64
0913	0916	0920	0923	0926	0929	0933	0936	0939	0942	65
0938	0941	0945	0948	0951	0955	0958	0962	0965	0968	66
0963	0966	0970	0973	0977	0980	0984	0987	0991	0994	67
0988	0991	0995	0999	1002	1006	1009	1013	1016	1020	68
1013	1016	1020	1024	1027	1031	1035	1038	1042	1045	69
1038	1041	1045	1049	1053	1056	1060	1064	1067	1071	70
1063	1066	1070	1074	1078	1082	1085	1089	1093	1097	71
1088	1091	1095	1099	1103	1107	1111	1115	1119	1123	72
1112	1116	1120	1124	1128	1132	1136	1140	1144	1148	73
1137	1141	1145	1150	1154	1158	1162	1166	1170	1174	74
1162	1166	1171	1175	1179	1183	1187	1191	1195	1200	75
1187	1191	1196	1200	1204	1208	1213	1217	1221	1225	76
1212	1216	1221	1225	1229	1234	1238	1242	1247	1251	77
1237	1241	1246	1250	1255	1259	1263	1268	1272	1277	78
1262	1266	1271	1275	1280	1284	1289	1293	1298	1302	79
1287	1291	1296	1300	1305	1310	1314	1319	1323	1328	80
1311	1316	1321	1325	1330	1335	1339	1341	1349	1354	81
1336	1341	1346	1351	1355	1360	1365	1370	1374	1379	82
1361	1366	1371	1376	1381	1385	1390	1395	1400	1405	83
1386	1391	1396	1401	1406	1411	1416	1421	1426	1431	84
1411	1416	1421	1426	1431	1436	1441	1446	1451	1456	85
1436	1441	1446	1451	1456	1461	1466	1472	1477	1482	86
1460	1466	1471	1476	1481	1487	1492	1497	1502	1507	87
1485	1491	1496	1501	1506	1512	1517	1522	1528	1533	88
1510	1515	1521	1526	1532	1537	1542	1548	1553	1559	89
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F°

29 Zoll.

F°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	+	+	+	+	+	+	−	+	+	+
0	0744	0746	0749	0751	0754	0757	0759	0762	0764	0767
1	0718	0720	0723	0725	0728	0730	0733	0735	0738	0740
2	0691	0694	0696	0699	0701	0703	0706	0708	0710	0713
3	0665	0668	0670	0672	0674	0677	0679	0681	0684	0686
4	0639	0641	0644	0646	0648	0650	0652	0655	0657	0659
5	0613	0615	0617	0619	0621	0624	0626	0628	0630	0632
6	0587	0589	0591	0593	0595	0597	0599	0601	0603	0606
7	0561	0563	0565	0567	0568	0570	0572	0574	0576	0578
8	0535	0536	0538	0540	0542	0544	0546	0547	0549	0551
9	0508	0510	0512	0514	0515	0517	0519	0521	0522	0524
10	0482	0484	0486	0487	0489	0491	0492	0494	0496	0497
11	0456	0458	0459	0461	0463	0464	0466	0467	0469	0470
12	0430	0432	0433	0435	0436	0438	0439	0441	0442	0443
13	0404	0405	0407	0408	0410	0411	0412	0414	0415	0417
14	0378	0379	0381	0382	0383	0384	0386	0387	0388	0390
15	0352	0353	0354	0356	0357	0358	0359	0360	0362	0363
16	0326	0327	0328	0329	0330	0331	0333	0334	0335	0336
17	0300	0301	0302	0303	0304	0305	0306	0307	0308	0309
18	0274	0275	0276	0276	0277	0278	0279	0280	0281	0282
19	0248	0248	0249	0250	0251	0252	0253	0254	0254	0255
20	0222	0222	0223	0224	0225	0225	0226	0227	0228	0228
21	0195	0296	0197	0197	0198	0199	0200	0200	0201	0202
22	0169	0170	0171	0171	0172	0172	0173	0174	0174	0175
23	0143	0144	0144	0145	0145	0146	0146	0147	0147	0148
24	0117	0118	0118	0119	0119	0119	0120	0120	0121	0121
25	0091	0192	0092	0092	0093	0093	0093	0094	0094	0094
26	0065	0066	0066	0066	0066	0066	0067	0067	0067	0067
27	0039	0039	0040	0040	0040	0040	0040	0040	0040	0040
28	0013	0013	0013	0013	0013	0013	0014	0014	0014	0014
.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
29	0013	0013	0013	0013	0013	0013	0013	0013	0013	0013
30	0039	0039	0039	0039	0039	0039	0040	0040	0040	0040
31	0065	0065	0065	0065	0066	0066	0066	0066	0067	0067
32	0091	0091	0091	0092	0092	0092	0093	0093	0093	0094
33	0117	0117	0118	0118	0118	0119	0119	0120	0120	0120
34	0143	0143	0144	0144	0145	0145	0146	0146	0147	0147
35	0169	0169	0170	0170	0171	0172	0172	0173	0173	0174
36	0195	0195	0196	0197	0197	0198	0199	0199	0200	0201
37	0221	0221	0222	0223	0224	0224	0225	0226	0227	0228
38	0247	0247	0248	0249	0250	0251	0252	0253	0253	0254
39	0273	0274	0274	0275	0276	0277	0278	0279	0280	0281
40	0299	0300	0301	0302	0303	0304	0305	0306	0307	0308
41	0325	0326	0327	0328	0329	0330	0331	0332	0333	0335
42	0350	0352	0353	0354	0355	0357	0358	0359	0360	0361
43	0376	0378	0379	0380	0382	0383	0384	0385	0387	0388
44	0402	0404	0405	0406	0408	0409	0411	0412	0413	0415
	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
F°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

30 Zoll.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F°
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
0769	0772	0774	0777	0780	0782	0785	0787	0790	0792	0
0742	0745	0747	0750	0753	0755	0757	0760	0763	0765	1
0715	0718	0720	0722	0725	0727	0730	0732	0734	0737	2
0688	0690	0693	0695	0697	0700	0702	0704	0707	0709	3
0661	0663	0666	0668	0670	0672	0674	0677	0679	0681	4
0634	0636	0638	0640	0643	0645	0647	0649	0651	0653	5
0607	0609	0611	0613	0615	0617	0619	0621	0623	0625	6
0580	0582	0584	0586	0588	0590	0592	0594	0595	0597	7
0553	0555	0557	0559	0560	0562	0564	0566	0568	0570	8
0526	0528	0529	0531	0533	0535	0537	0538	0540	0542	9
0499	0501	0502	0504	0506	0507	0509	0511	0512	0514	10
0472	0474	0475	0477	0478	0480	0481	0483	0485	0486	11
0445	0446	0448	0449	0451	0452	0454	0455	0457	0458	12
0418	0419	0421	0422	0424	0425	0426	0428	0429	0431	13
0391	0392	0394	0395	0396	0398	0399	0400	0401	0403	14
0364	0365	0366	0368	0369	0370	0371	0372	0374	0375	15
0337	0338	0339	0340	0342	0343	0344	0345	0346	0347	16
0310	0311	0312	0313	0314	0315	0316	0317	0318	0319	17
0283	0284	0285	0286	0287	0288	0289	0290	0291	0292	18
0256	0257	0258	0259	0260	0260	0261	0262	0263	0264	19
0229	0230	0231	0231	0232	0233	0234	0235	0235	0236	20
0202	0203	0204	0204	0205	0206	0206	0207	0208	0208	21
0175	0176	0176	0177	0178	0178	0179	0179	0180	0181	22
0148	0149	0149	0150	0150	0151	0151	0152	0152	0153	23
0121	0122	0122	0123	0123	0123	0124	0124	0125	0125	24
0094	0095	0095	0095	0096	0096	0096	0097	0097	0097	25
0068	0068	0068	0068	0068	0069	0069	0069	0069	0070	26
0041	0041	0041	0041	0041	0041	0041	0042	0042	0042	27
0014	0014	0011	0014	0014	0014	0014	0014	0014	0014	28
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0013	0013	0013	0013	0013	0013	0013	0014	0014	0014	29
0040	0040	0040	0041	0041	0041	0041	0041	0041	0041	30
0067	0067	0067	0068	0068	0068	0068	0069	0069	0069	31
0094	0094	0095	0095	0095	0095	0096	0096	0096	0097	32
0121	0121	0122	0122	0122	0123	0123	0124	0124	0124	33
0148	0148	0149	0149	0150	0150	0151	0151	0152	0152	34
0175	0175	0176	0176	0177	0177	0178	0179	0179	0180	35
0201	0202	0203	0203	0204	0205	0205	0206	0207	0207	36
0228	0229	0230	0231	0231	0232	0233	0234	0234	0235	37
0255	0256	0257	0258	0259	0259	0260	0261	0262	0263	38
0282	0283	0284	0285	0286	0287	0288	0289	0290	0290	39
0309	0310	0311	0312	0313	0314	0315	0316	0317	0318	40
0336	0337	0338	0339	0340	0341	0342	0344	0345	0346	41
0363	0364	0365	0366	0367	0369	0370	0371	0372	0373	42
0389	0391	0392	0393	0395	0396	0397	0398	0400	0401	43
0416	0418	0419	0420	0422	0423	0425	0426	0427	0429	44
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F°

29 Zoll.

F°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
45	0428	0430	0431	0433	0434	0434	0437	0439	0440	0442
46	0454	0456	0457	0459	0460	0462	0464	0465	0467	0468
47	0480	0482	0483	0485	0487	0489	0490	0492	0493	0495
48	0506	0508	0510	0511	0513	0515	0516	0518	0520	0522
49	0532	0534	0536	0537	0539	0541	0543	0545	0547	0548
50	0558	0560	0562	0564	0566	0567	0569	0571	0573	0575
51	0584	0586	0588	0590	0592	0594	0596	0598	0600	0602
52	0610	0612	0614	0616	0618	0620	0622	0624	0626	0629
53	0636	0638	0640	0642	0644	0646	0649	0651	0653	0655
54	0661	0664	0666	0668	0671	0673	0675	0677	0680	0682
55	0687	0690	0692	0694	0697	0699	0701	0704	0706	0709
56	0713	0716	0718	0721	0723	0726	0728	0730	0733	0735
57	0739	0742	0744	0747	0749	0752	0754	0757	0759	0762
58	0765	0768	0770	0773	0775	0778	0781	0783	0786	0789
59	0791	0793	0796	0799	0802	0804	0807	0810	0813	0815
60	0817	0819	0822	0825	0828	0831	0833	0836	0839	0842
61	0842	0845	0848	0851	0854	0857	0860	0863	0866	0868
62	0868	0871	0874	0877	0880	0883	0886	0889	0892	0895
63	0894	0897	0900	0903	0906	0910	0913	0916	0919	0922
64	0920	0923	0926	0929	0933	0936	0939	0942	0945	0948
65	0946	0949	0952	0956	0959	0962	0965	0969	0972	0975
66	0972	0975	0978	0982	0985	0988	0992	0995	0998	1002
67	0997	1001	1004	1008	1011	1015	1018	1021	1025	1028
68	1023	1027	1030	1034	1037	1041	1044	1048	1051	1055
69	1049	1053	1056	1060	1063	1067	1071	1074	1078	1082
70	1075	1079	1082	1086	1090	1093	1097	1101	1104	1108
71	1101	1104	1108	1112	1116	1120	1123	1127	1131	1135
72	1126	1130	1134	1138	1142	1146	1150	1154	1157	1161
73	1152	1156	1160	1164	1168	1172	1176	1180	1184	1188
74	1178	1182	1186	1190	1194	1198	1202	1206	1210	1215
75	1204	1208	1212	1216	1220	1224	1229	1233	1237	1241
76	1229	1234	1238	1242	1246	1251	1255	1259	1263	1268
77	1255	1260	1264	1268	1273	1277	1281	1286	1290	1294
78	1281	1285	1290	1294	1299	1303	1308	1312	1316	1321
79	1307	1311	1316	1320	1325	1329	1334	1338	1343	1347
80	1333	1337	1342	1346	1351	1355	1360	1365	1369	1374
81	1358	1363	1368	1372	1377	1382	1386	1391	1396	1400
82	1384	1389	1394	1398	1403	1408	1413	1417	1422	1427
83	1410	1415	1419	1424	1429	1434	1439	1444	1449	1453
84	1435	1440	1445	1450	1455	1460	1465	1470	1475	1480
85	1461	1466	1471	1476	1481	1486	1491	1496	1401	1507
86	1487	1492	1497	1502	1507	1513	1518	1523	1528	1533
87	1518	1518	1523	1528	1533	1539	1544	1549	1554	1560
88	1538	1544	1549	1554	1560	1565	1570	1575	1581	1586
89	1564	1569	1575	1580	1586	1591	1596	1602	1607	1613
F°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

30 Zoll.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F°
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0443	0445	0446	0447	0449	0450	0452	0453	0455	0456	45
0470	0471	0473	0475	0476	0478	0479	0481	0482	0484	46
0497	0498	0500	0502	0503	0505	0507	0509	0510	0512	47
0523	0525	0527	0529	0530	0532	0534	0536	0537	0539	48
0550	0552	0554	0556	0558	0559	0561	0563	0565	0567	49
0577	0579	0581	0583	0585	0587	0589	0591	0592	0594	50
0604	0606	0608	0610	0612	0614	0616	0618	0620	0622	51
0631	0633	0635	0637	0639	0641	0643	0645	0647	0650	52
0657	0660	0662	0664	0666	0668	0671	0673	0675	0677	53
0684	0686	0689	0691	0693	0696	0698	0700	0702	0705	54
0711	0713	0716	0718	0720	0723	0725	0727	0730	0732	55
0738	0740	0743	0745	0748	0750	0752	0755	0757	0760	56
0764	0767	0770	0772	0775	0777	0780	0782	0785	0787	57
0791	0794	0797	0799	0802	0805	0807	0810	0812	0815	58
0818	0821	0823	0826	0829	0832	0834	0837	0840	0843	59
0845	0848	0850	0853	0856	0859	0862	0864	0867	0870	60
0871	0874	0877	0880	0883	0886	0889	0892	0895	0898	61
0898	0901	0904	0907	0910	0913	0916	0919	0922	0925	62
0925	0928	0931	0934	0937	0940	0943	0947	0950	0953	63
0952	0955	0958	0961	0964	0968	0971	0974	0977	0980	64
0978	0982	0985	0988	0991	0995	0998	1001	1004	1008	65
1005	1008	1012	1015	1018	1022	1025	1029	1032	1035	66
1032	1035	1039	1042	1046	1049	1052	1056	1059	1063	67
1058	1062	1066	1069	1073	1076	1080	1083	1087	1090	68
1085	1089	1092	1096	1100	1103	1107	1110	1114	1118	69
1112	1116	1119	1123	1127	1130	1134	1138	1142	1145	70
1139	1142	1146	1150	1154	1158	1161	1165	1169	1173	71
1165	1169	1173	1177	1181	1185	1189	1192	1196	1200	72
1192	1196	1200	1204	1208	1212	1216	1220	1224	1228	73
1219	1223	1227	1231	1235	1239	1243	1247	1251	1255	74
1245	1249	1254	1258	1262	1266	1270	1274	1278	1283	75
1272	1276	1280	1285	1289	1293	1297	1302	1306	1310	76
1299	1303	1307	1312	1316	1320	1325	1329	1333	1338	77
1325	1330	1334	1338	1343	1347	1352	1356	1361	1365	78
1352	1356	1361	1365	1370	1374	1379	1383	1388	1392	79
1378	1383	1388	1392	1397	1401	1406	1411	1415	1420	80
1405	1410	1414	1419	1424	1429	1433	1438	1443	1447	81
1432	1437	1441	1446	1451	1456	1460	1465	1470	1475	82
1458	1463	1468	1473	1478	1483	1488	1492	1497	1502	83
1485	1490	1495	1500	1505	1510	1515	1520	1525	1530	84
1512	1517	1522	1527	1532	1537	1542	1547	1552	1557	85
1538	1543	1548	1554	1559	1564	1569	1574	1579	1584	86
1565	1570	1575	1580	1586	1591	1596	1601	1607	1612	87
1591	1597	1602	1607	1613	1618	1623	1629	1634	1639	88
1618	1623	1629	1634	1640	1645	1650	1656	1661	1667	89
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F°

Tafel IV.

Reduction des altfranzösischen Barometers.

Diese Reductionstafel gilt für Barometer, deren Scale nach altfranzösischem Maasse getheilt und an denen die Temperatur des Quecksilbers und der messingenen Scale durch zwei Thermometer gemessen wird.

Die Argumente sind die Barometerhöhen in Pariser Zoll und Linien und Grade Reaumur für die Temperatur des Quecksilbers und Messings.

Die Zahlen der Tafel sind Pariser Linien.

26 Zoll.

Quecksilber.

Gr. R.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
—14°	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,01	1,01	1,01	1,02	1,02	1,02
13	92	92	92	93	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,95	0,95
12	85	85	85	85	86	86	86	87	87	87	87	88
11	78	78	78	78	79	79	79	79	80	80	80	80
10	70	71	71	71	71	72	72	72	72	73	73	73
9	63	64	64	64	64	64	65	65	65	65	65	66
8	56	57	57	57	57	57	57	58	58	58	58	58
7	49	49	50	50	50	50	50	50	51	51	51	51
6	42	42	43	43	43	43	43	43	43	43	44	44
5	35	35	35	36	36	36	36	36	36	36	36	36
4	28	28	28	28	28	29	29	29	29	29	29	29
3	21	21	21	21	21	21	22	22	22	22	22	22
2	14	14	14	14	14	14	14	14	14	15	15	15
1	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07
—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+ 1	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07
2	14	14	14	14	14	14	14	14	14	15	15	15
3	21	21	21	21	21	21	22	22	22	22	22	22
4	28	28	28	28	28	29	29	29	29	29	29	29
5	35	35	35	35	36	36	36	36	36	36	36	36
6	42	42	42	43	43	43	43	43	43	43	44	44
— 7	49	49	49	50	50	50	50	50	50	51	51	51
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Messing.

	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—14	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,21
12	18	18	18	19	19	19	19	19	19	19	19	19
10	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
8	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
6	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
4	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
2	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
— 1	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11
0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
+ 1	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
2	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
+ 6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

26 Zoll.

Quecksilber.

Gr. R.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
+ 7°	0,49	0,49	0,49	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,51	0,51	0,51
8	56	56	57	57	57	57	57	57	58	58	58	58
9	63	63	64	64	64	64	64	65	65	65	65	65
10	70	70	71	71	71	71	72	72	72	72	72	73
11	77	77	78	78	78	78	79	79	79	79	80	80
12	84	84	85	85	85	85	86	86	86	87	87	87
13	91	91	92	92	92	93	93	93	93	94	94	94
14	98	98	99	99	99	1,00	1,00	1,00	1,01	1,01	1,01	1,01
15	1,05	1,05	1,06	1,06	1,06	07	07	07	08	08	08	09
16	12	12	13	13	13	14	14	15	15	15	16	16
17	19	19	20	20	20	21	21	22	22	22	23	23
18	26	26	27	27	28	28	28	29	29	30	30	30
19	33	33	34	34	35	35	36	36	36	37	37	38
20	40	40	41	41	42	42	43	43	44	44	44	45
21	47	47	48	48	49	49	50	50	51	51	52	52
22	54	54	55	55	56	56	57	57	58	58	59	59
23	61	61	62	62	63	63	64	64	65	65	66	66
24	68	68	69	69	70	70	71	72	72	73	73	74
25	75	75	76	76	77	77	78	79	79	80	80	81
26	82	82	83	83	84	85	85	86	86	87	88	88
27	89	89	90	90	91	92	92	93	93	94	95	95
+28	96	96	97	97	98	99	99	2,00	2,00	2,01	2,02	2,02

Messing.

+ 6	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
8	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04
10	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02
12	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
16	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02
18	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04
20	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05
22	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07
24	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08
26	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
+28	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

27 Zoll.

Quecksilber.

Gr. R.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
—14°	1,03	1,03	1,03	1,03	1,04	1,04	1,04	1,05	1,04	1,04	1,06	1,04
13	0,95	0,95	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98	0,98
12	88	88	88	89	89	89	89	90	90	90	91	91
11	81	81	81	81	82	82	82	82	83	83	83	83
10	73	73	73	74	74	74	75	75	75	75	75	76
9	66	66	66	66	67	67	67	67	67	68	68	68
8	59	59	59	59	59	59	60	60	60	60	60	61
7	51	51	52	52	52	52	52	52	52	53	53	53
6	44	44	44	44	44	45	45	45	45	45	45	45
5	37	37	37	37	37	37	37	37	37	38	38	38
4	29	29	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30
3	22	22	22	22	22	22	22	22	22	23	23	23
2	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
— 1	07	07	07	07	07	07	07	08	08	08	08	08
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+ 1	07	07	07	07	07	07	07	08	08	08	08	08
2	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
3	22	22	22	22	22	22	22	22	22	23	23	23
4	29	29	29	29	30	30	30	30	30	30	30	30
5	36	37	37	37	37	37	37	37	37	38	38	38
6	44	44	44	44	44	44	45	45	45	45	45	45
+ 7	51	51	51	51	52	52	52	52	52	52	53	53
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Messing.

	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—14	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
12	19	19	19	19	19	19	19	19	19	20	20	20
10	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
8	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	17	17
6	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
4	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
2	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
— 1	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
+ 1	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09
2	08	08	08	08	09	09	09	09	09	09	09	09
4	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07
+ 6	05	05	05	05	05	05	05	05	06	06	06	06
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

28 Zoll.

Quecksilber.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Gr. R.
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
1,06	1,06	1,07	1,07	1,08	1,08	1,08	1,09	1,09	1,09	1,09	1,10	—14°
0,99	0,99	0,99	1,00	00	00	00	01	01	01	02	02	13
91	91	92	0,92	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	12
83	84	84	84	84	85	85	85	85	86	86	86	11
76	76	76	77	77	77	77	77	78	78	78	78	10
68	68	68	69	69	69	70	70	70	70	70	71	9
61	61	61	61	61	62	62	62	62	62	63	63	8
53	53	53	54	54	54	54	54	54	55	55	55	7
46	46	46	46	46	46	46	46	47	47	47	47	6
38	38	38	38	38	38	39	39	39	39	39	39	5
30	30	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	4
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	24	3
15	15	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	2
08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	— 1
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	+ 1
15	15	15	15	15	15	15	15	16	16	16	16	2
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	3
30	30	30	31	31	31	31	31	31	31	31	31	4
38	38	38	38	38	38	39	39	39	39	39	39	5
45	46	46	46	46	46	46	46	46	47	47	47	6
53	53	53	53	54	54	54	54	54	54	55	55	+ 7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Messing.

—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	—14
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	12
18	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19	10
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	8
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	16	6
13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	4
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	2
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	— 1
10	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	0
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	+ 1
09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	2
07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	4
06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	+ 6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

27 Zoll.

Quecksilber.

Gr. R.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
+ 7°	0,51	0,51	0,51	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,53	0,53
8	58	59	59	59	59	59	59	60	60	60	60	60
9	66	66	66	66	66	67	67	67	67	67	68	68
10	73	73	73	74	74	74	74	74	75	75	75	75
11	80	80	81	81	81	81	82	82	82	82	83	83
12	87	88	88	88	88	89	89	89	90	90	90	90
13	95	95	95	96	96	96	96	97	97	97	98	98
14	1,02	1,02	1,03	1,03	1,03	1,03	1,04	1,04	1,04	1,05	1,05	1,05
15	09	09	10	10	10	11	11	11	12	12	13	13
16	16	17	17	17	18	18	19	19	19	20	20	20
17	24	24	24	25	25	26	26	26	27	27	27	28
18	31	31	32	32	32	33	33	34	34	35	35	35
19	38	39	39	39	40	40	41	41	42	42	42	43
20	45	46	46	47	47	48	48	48	49	49	50	50
21	53	53	54	54	54	55	55	56	56	57	57	58
22	60	60	61	61	62	62	63	63	64	64	65	65
23	67	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73
24	74	75	75	76	76	77	77	78	79	79	80	80
25	81	82	83	83	84	84	85	85	86	87	87	88
26	89	89	90	90	91	92	92	93	93	94	94	95
27	96	96	97	98	98	99	2,00	2,00	2,01	2,01	2,02	2,03
+28	2,03	2,04	2,04	2,05	2,06	2,06	07	07	08	09	09	10

Messing.

+ 6	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
8	04	04	04	04	04	04	04	05	05	05	05	05
10	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02
12	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
16	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02
18	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04
20	05	05	05	05	05	05	05	05	06	06	06	06
22	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07
24	08	08	08	08	08	09	09	09	09	09	09	09
26	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
+28	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

28 Zoll.

Quecksilber.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Gr. R.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,55	0,55	+ 7°
0,60	61	61	61	61	61	62	62	62	62	62	62	8
69	69	69	69	69	69	69	70	70	70	70	70	9
76	76	76	76	76	77	77	77	77	78	78	78	10
84	84	84	84	84	84	85	85	85	85	86	86	11
91	91	91	91	92	92	92	93	93	93	93	94	12
99	99	99	99	99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,01	1,01	1,01	13
1,06	1,06	1,06	1,07	1,07	07	08	08	08	08	09	09	14
14	14	14	14	15	15	15	16	16	16	17	17	15
21	21	21	22	22	22	23	23	24	24	24	25	16
29	29	29	29	30	30	30	31	31	32	32	32	17
36	36	37	37	37	38	38	39	39	39	40	40	18
43	44	44	44	45	45	46	46	47	47	47	48	19
51	52	52	52	53	53	53	54	54	55	55	56	20
58	59	59	60	60	61	61	62	62	62	63	63	21
66	66	67	67	67	68	69	69	70	70	71	71	22
73	74	74	75	75	76	76	77	77	78	78	79	23
81	81	82	82	83	83	84	84	85	86	86	87	24
88	89	89	90	90	91	92	92	93	93	94	94	25
96	96	97	97	98	99	99	2,00	2,00	2,01	2,01	2,02	26
2,03	2,04	2,04	2,05	2,06	2,06	2,07	07	08	09	09	10	+27
11	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	28
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Messing.

—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	+ 6
05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	8
02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	10
01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	12
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	14
02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	16
04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	18
06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	20
07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	22
09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	24
10	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	26
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	+28
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Logarithmen

von

vier Decimal-Stellen.

		3010			126			64
2	0,3010	1761	35	1,5441	122	68	1,8325	63
3	0,4771	1250	36	1,5563	119	69	1,8388	
4	0,6021		37	1,5682	116			63
		969	38	1,5798	113	70	1,8451	
			39	1,5911		71	1,8513	62
5	0,6990	792			110	72	1,8573	60
6	0,7782	669				73	1,8633	60
7	0,8451	580	40	1,6021	107	74	1,8692	59
8	0,9031	511	41	1,6128	104			
9	0,9542		42	1,6232	103			59
		458	43	1,6335	100	75	1,8751	
			44	1,6435		76	1,8808	57
10	1,0000	414			97	77	1,8865	57
11	1,0414	378				78	1,8921	56
12	1,0792	347	45	1,6532	96	79	1,8976	55
13	1,1139	322	46	1,6628	93			
14	1,1461		47	1,6721	91			55
		300	48	1,6812	90	80	1,9031	
			49	1,6902		81	1,9085	54
15	1,1761	280			88	82	1,9138	53
16	1,2041	263				83	1,9191	53
17	1,2304	249	50	1,6990	86	84	1,9243	52
18	1,2553	235	51	1,7076	84			
19	1,2788		52	1,7160	83			51
		222	53	1,7243	81	85	1,9294	
			54	1,7324		86	1,9345	51
20	1,3010	212			80	87	1,9395	50
21	1,3222	202				88	1,9445	50
22	1,3424	193	55	1,7404	78	89	1,9494	49
23	1,3617	185	56	1,7482	77			
24	1,3802		57	1,7559	75			48
		177	58	1,7634	75	90	1,9542	
			59	1,7709		91	1,9590	48
25	1,3979	171			73	92	1,9638	48
26	1,4150	164				93	1,9685	47
27	1,4314	158	60	1,7782	71	94	1,9731	46
28	1,4472	152	61	1,7853	71			
29	1,4624		62	1,7924	69			46
		147	63	1,7993	69	95	1,9777	
			64	1,8062		96	1,9823	46
30	1,4771	143			67	97	1,9868	45
31	1,4914	137				98	1,9912	44
32	1,5051	134	65	1,8129	66	99	1,9956	44
33	1,5185	130	66	1,8195	66			
34	1,5315	126	67	1,8261	64			44
						100	2,0000	

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0 000	043	086	128	170	212	253	294	334	374
11	414	453	492	531	569	607	645	682	719	755
12	792	828	864	899	934	969	004	038	072	106
13	1 139	173	206	239	271	303	335	367	399	430
14	461	492	523	553	584	614	644	673	703	732
15	1 761	790	818	847	875	903	931	959	987	014
16	2 041	068	095	122	148	175	201	227	253	279
17	304	330	355	380	405	430	455	480	504	529
18	553	577	601	625	648	672	695	718	742	765
19	788	810	833	856	878	900	923	945	967	989
20	3 010	032	054	075	096	118	139	160	181	201
21	222	243	263	284	304	324	345	365	385	404
22	424	444	464	483	502	522	541	560	579	598
23	617	636	655	674	692	711	729	747	766	784
24	802	820	838	856	874	892	909	927	945	962
25	3 979	997	014	031	048	065	082	099	116	133
26	4 150	166	183	200	216	232	249	265	281	298
27	314	330	346	362	378	393	409	425	440	456
28	472	487	502	518	533	548	564	579	594	609
29	624	639	654	669	683	698	713	728	742	757
30	4 771	786	800	814	829	843	857	871	886	900
31	914	928	942	955	969	983	997	011	024	038
32	5 051	065	079	092	105	119	132	145	159	172
33	185	198	211	224	237	250	263	276	289	302
34	315	328	340	353	366	378	391	403	416	428
35	5 441	453	465	478	490	502	514	527	539	551
36	563	575	587	599	611	623	635	647	658	670
37	682	694	705	717	729	740	752	763	775	786
38	798	809	821	832	843	855	866	877	888	899
39	911	922	933	944	955	966	977	988	999	010
40	6 021	031	042	053	064	075	085	096	107	117
41	128	138	149	160	170	180	191	201	212	222
42	232	243	253	263	274	284	294	304	314	325
43	335	345	355	365	375	385	395	405	415	425
44	435	444	454	464	474	484	493	503	513	522
45	6 532	542	551	561	571	580	590	599	609	618
46	628	637	646	656	665	675	684	693	702	712
47	721	730	739	749	758	767	776	785	794	803
48	812	821	830	839	848	857	866	875	884	893
49	902	911	920	928	937	946	955	964	972	981
50	6 990	998	007	016	024	033	042	050	059	067
51	7 076	084	093	101	110	118	126	135	143	152
52	160	168	177	185	193	202	210	218	226	235
53	243	251	259	267	275	284	292	300	308	316
54	324	332	340	348	356	364	372	380	388	396
55	7 404	412	419	427	435	443	451	459	466	474

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
55	7 404	412	419	427	435	443	451	459	466	474
56	482	490	497	505	513	520	528	536	543	551
57	559	566	574	582	589	597	604	612	619	627
58	634	642	649	657	664	672	679	686	694	701
59	709	716	723	731	738	745	752	760	767	774
60	7 782	789	796	803	810	818	825	832	839	846
61	853	860	868	875	882	889	896	903	910	917
62	924	931	938	945	952	959	966	973	980	987
63	993	000	007	014	021	028	035	041	048	055
64	8 062	069	075	082	089	096	102	109	116	122
65	8 129	136	142	149	156	162	169	176	182	189
66	195	202	209	215	222	228	235	241	248	254
67	261	267	274	280	287	293	299	306	312	319
68	325	331	338	344	351	357	363	370	376	382
69	388	395	401	407	414	420	426	432	439	445
70	8 451	457	463	470	476	482	488	494	500	506
71	513	519	525	531	537	543	549	555	561	567
72	573	579	585	591	597	603	609	615	621	627
73	633	639	645	651	657	663	669	675	681	686
74	692	698	704	710	716	722	727	733	739	745
75	8 751	756	762	768	774	779	785	791	797	802
76	808	814	820	825	831	837	842	848	854	859
77	865	871	876	882	887	893	899	904	910	915
78	921	927	932	938	943	949	954	960	965	971
79	976	982	987	993	998	004	009	015	020	025
80	9 031	036	042	047	053	058	063	069	074	079
81	085	090	096	101	106	112	117	122	128	133
82	138	143	149	154	159	165	170	175	180	186
83	191	196	201	206	212	217	222	227	232	238
84	243	248	253	258	263	269	274	279	284	289
85	9 294	299	304	309	315	320	325	330	335	340
86	345	350	355	360	365	370	375	380	385	390
87	395	400	405	410	415	420	425	430	435	440
88	445	450	455	460	465	469	474	479	484	489
89	494	499	504	509	513	518	523	528	533	538
90	9 542	547	552	557	562	566	571	576	581	586
91	590	595	600	605	609	614	619	624	628	633
92	638	643	647	652	657	661	666	671	675	680
93	685	689	694	699	703	708	713	717	722	727
94	731	736	741	745	750	754	759	763	768	773
95	9 777	782	786	791	795	800	805	809	814	818
96	823	827	832	836	841	845	850	854	859	863
97	868	872	877	881	886	890	894	899	903	908
98	912	917	921	926	930	934	939	943	948	952
99	956	961	965	969	974	978	983	987	991	996
100	0 000	004	009	013	017	022	026	030	035	039

	Sinus.		Tang.		Cotang.	Cosin.	
0° 0′	.....		.....		.....	0,0000	90° 0′
4	7,0658	3010	7,0658	3010	2,9342	0,0000	56
8	7,3668	1761	7,3668	1761	2,6332	0,0000	52
12	7,5429	1249	7,5429	1249	2,4571	0,0000	48
16	7,6678	970	7,6678	970	2,3322	0,0000	44
0 20	7,7648	791	7,7648	791	2,2352	0,0000	89 40
24	7,8439	670	7,8439	670	2,1561	0,0000	36
28	7,9109	580	7,9109	681	2,0891	0,0000	32
32	7,9689	511	7,9689	511	2,0311	0,0000	28
36	8,0200	458	8,0200	458	1,9800	0,0000	24
0 40	8,0658	414	8,0658	414	1,9342	0,0000	89 20
44	8,1072	378	8,1072	378	1,8928	0,0000	16
48	8,1450	347	8,1450	348	1,8550	0,0000	12
52	8,1797	32	8,1798	322	1,8202	0,0000	8
56	8,2119	300	8,2120	299	1,7880	9,9999	4
1 0	8,2419	280	8,2419	281	1,7581	9,9999	89 0
4	8,2699	263	8,2700	263	1,7300	9,9999	56
8	8,2962	248	8,2963	248	1,7037	9,9999	52
12	8,3210	235	8,3211	235	1,6789	9,9999	48
16	8,3445	223	8,3446	223	1,6554	9,9999	44
1 20	8,3668	212	8,3669	212	1,6331	9,9999	88 40
24	8,3880	202	8,3881	202	1,6119	9,9999	36
28	8,4082	193	8,4083	193	1,5917	9,9999	32
32	8,4275	184	8,4276	185	1,5724	9,9998	28
36	8,4459	178	8,4461	177	1,5539	9,9998	24
1 40	8,4637	170	8,4638	171	1,5362	9,9998	88 20
44	8,4807	164	8,4809	164	1,5191	9,9998	16
48	8,4971	158	8,4973	158	1,5027	9,9998	12
52	8,5129	152	8,5131	152	1,4869	9,9998	8
56	8,5281	147	8,5283	148	1,4717	9,9998	4
2 0	8,5428	143	8,5431	142	1,4569	9,9997	88 0
4	8,5571	137	8,5573	138	1,4427	9,9997	56
8	8,5708	134	8,5711	134	1,4289	9,9997	52
12	8,5842	130	8,5845	130	1,4155	9,9997	48
16	8,5972	125	8,5975	126	1,4025	9,9997	44
2 20	8,6097		8,6101		1,3899	9,9996	87 40
	Cosin.		Cotang.		Tang.	Sinus.	

	Sinus.		Tang.		Cotang.	Cosin.	
2°20′	8,6097	122	8,6101	122	1,3899	9,9996	87°40′
24	8,6220	119	8,6223	120	1,3777	9,9996	36
28	8,6339	115	8,6343	116	1,3657	9,9996	32
32	8,6454	113	8,6459	112	1,3541	9,9996	28
36	8,6567	110	8,6571	111	1,3429	9,9996	24
2 40	8,6677	107	8,6682	107	1,3318	9,9995	87 20
44	8,6784	105	8,6789	105	1,3211	9,9995	16
48	8,6889	102	8,6894	102	1,3106	9,9995	12
52	8,6991	99	8,6996	100	1,3004	9,9995	8
56	8,7090	98	8,7096	98	1,2904	9,9994	4
3 0	8,7188	95	8,7194	96	1,2806	9,9994	87 0
4	8,7283	94	8,7290	93	1,2710	9,9994	56
8	8,7377	91	8,7383	92	1,2617	9,9994	52
12	8,7468	89	8,7475	90	1,2525	9,9993	48
16	8,7557	88	8,7565	87	1,2435	9,9993	44
3 20	8,7645	86	8,7652	87	1,2348	9,9993	86 40
24	8,7731	84	8,7739	84	1,2261	9,9992	36
28	8,7815	83	8,7823	83	1,2177	9,9992	32
32	8,7898	81	8,7906	82	1,2094	9,9992	28
36	8,7979	80	8,7988	79	1,2012	9,9991	24
3 40	8,8059	78	8,8067	79	1,1933	9,9991	86 20
44	8,8137	76	8,8146	77	1,1854	9,9991	16
48	8,8213	76	8,8223	76	1,1777	9,9990	12
52	8,8289	74	8,8299	74	1,1701	9,9990	8
56	8,8363	73	8,8373	73	1,1627	9,9990	4
4 0	8,8436	72	8,8446	72	1,1554	9,9989	86 0
4	8,8508	70	8,8518	71	1,1482	9,9989	56
8	8,8578	69	8,8589	70	1,1411	9,9989	52
12	8,8647	69	8,8659	69	1,1341	9,9988	48
16	8,8716	67	8,8728	67	1,1272	9,9988	44
4 20	8,8783	66	8,8795	67	1,1205	9,9988	85 40
24	8,8849	65	8,8862	65	1,1138	9,9987	36
28	8,8914	64	8,8927	65	1,1073	9,9987	32
32	8,8978	64	8,8992	64	1,1008	9,9986	28
36	8,9042	62	8,9056	62	1,0944	9,9986	24
4 40	8,9104		8,9118		1,0882	9,9986	85 20
	Cosin.		Cotang.		Tang.	Sinus.	

	Sinus.		Tang.		Cotang.	Cosin.	
4°40′	8,9104	62	8,9118	62	1,0882	9,9986	85°20′
44	8,9166	60	8,9180	61	1,0820	9,9985	16
48	8,9226	60	8,9241	61	1,0759	9,9985	12
52	8,9286	59	8,9302	59	1,0698	9,9984	8
56	8,9345	58	8,9361	59	1,0639	9,9984	4
5 0	8,9403	57	8,9420	57	1,0580	9,9983	85 0
4	8,9460	57	8,9477	57	1,0523	9,9983	56
8	8,9517	56	8,9534	57	1,0466	9,9983	52
12	8,9573	55	8,9591	55	1,0409	9,9982	48
16	8,9628	54	8,9646	55	1,0354	9,9982	44
5 20	8,9682	54	8,9701	55	1,0299	9,9981	84 40
24	8,9736	53	8,9756	53	1,0244	9,9981	36
28	8,9789	52	8,9809	53	1,0191	9,9980	32
32	8,9842	53	8,9862	53	1,0138	9,9980	28
36	8,9894	51	8,9915	51	1,0085	9,9979	24
5 40	8,9945	51	8,9966	51	1,0034	9,9979	84 20
44	8,9996	51	9,0017	51	0,9983	9,9978	16
48	9,0046	50	9,0068	50	0,9932	9,9978	12
52	9,0095	49	9,0118	49	0,9882	9,9977	8
56	9,0144	49	9,0167	49	0,9833	9,9977	4
6 0	9,0192	48	9,0216	49	0,9784	9,9976	84 0
4	9,0240	47	9,0265	47	0,9735	9,9976	56
8	9,0287	47	9,0312	48	0,9688	9,9975	52
12	9,0334	46	9,0360	47	0,9640	9,9975	48
16	9,0380	46	9,0407	46	0,9593	9,9974	44
6 20	9,0426	46	9,0453	46	0,9547	9,9973	83 40
24	9,0472	45	9,0499	45	0,9501	9,9973	36
28	9,0516	45	9,0544	45	0,9456	9,9972	32
32	9,0561	44	9,0589	44	0,9411	9,9972	28
36	9,0605	43	9,0633	45	0,9367	9,9971	24
6 40	9,0648	43	9,0678	43	0,9322	9,9971	83 20
44	9,0691	43	9,0721	43	0,9279	9,9970	16
48	9,0734	42	9,0764	43	0,9236	9,9969	12
52	9,0776	42	9,0807	42	0,9193	9,9969	8
56	9,0818	41	9,0849	42	0,9151	9,9968	4
7 0	9,0859		9,0891		0,9109	9,9968	83 0
	Cosin.		Cotang.		Tang.	Sinus.	

	Sinus.		Tang.		Cotang.	Cosin.	
7° 0′	9,0859	41	9,0891	42	0,9109	9,9968	83° 0′
4	9,0900	40	9,0933	41	0,9067	9,9967	56
8	9,0940	41	9,0974	41	0,9026	9,9966	52
12	9,0981	39	9,1015	41	0,8985	9,9966	48
16	9,1020	40	9,1056	40	0,8944	9,9965	44
7 20	9,1060	39	9,1096	39	0,8904	9,9964	82 40
24	9,1099	39	9,1135	40	0,8865	9,9964	36
28	9,1138	38	9,1175	39	0,8825	9,9963	32
32	9,1176	38	9,1214	38	0,8786	9,9962	28
36	9,1214	38	9,1252	39	0,8748	9,9962	24
7 40	9,1252	37	9,1291	38	0,8709	9,9961	82 20
44	9,1289	37	9,1329	38	0,8671	9,9960	16
48	9,1326	37	9,1367	37	0,8633	9,9960	12
52	9,1363	36	9,1404	37	0,8596	9,9959	8
56	9,1399	37	9,1441	37	0,8559	9,9958	4
8 0	9,1436	35	9,1478	37	0,8522	9,9958	82 0
4	9,1471	36	9,1515	36	0,8485	9,9957	56
8	9,1507	35	9,1551	36	0,8449	9,9956	52
12	9,1542	35	9,1587	35	0,8413	9,9955	48
16	9,1577	35	9,1622	36	0,8378	9,9955	44
8 20	9,1612	34	9,1658	35	0,8342	9,9954	81 40
24	9,1646	34	9,1693	35	0,8307	9,9953	36
28	9,1680	34	9,1728	34	0,8272	9,9952	32
32	9,1714	33	9,1762	35	0,8238	9,9952	28
36	9,1747	34	9,1797	34	0,8203	9,9951	24
8 40	9,1781	33	9,1831	33	0,8169	9,9950	81 20
44	9,1814	33	9,1864	34	0,8136	9,9949	16
48	9,1847	32	9,1898	33	0,8102	9,9949	12
52	9,1879	32	9,1931	33	0,8069	9,9948	8
56	9,1911	32	9,1964	33	0,8036	9,9947	4
9 0	9,1943	32	9,1997	33	0,8003	9,9946	81 0
4	9,1975	32	9,2030	32	0,7970	9,9945	56
8	9,2007	31	9,2062	32	0,7938	9,9945	52
12	9,2038	31	9,2094	32	0,7906	9,9944	48
16	9,2069	31	9,2126	32	0,7874	9,9943	44
9 20	9,2100		9,2158		0,7842	9,9942	80 40
	Cosin.		Cotang.		Tang.	Sinus.	

	Sinus.		Tang.		Cotang.	Cosin.	
9° 20′	9,2100	31	9,2158	31	0,7842	9,9942	80° 40′
24	9,2131	30	9,2189	32	0,7811	9,9941	36
28	9,2161	30	9,2221	31	0,7779	9,9940	32
32	9,2191	30	9,2252	30	0,7748	9,9940	28
36	9,2221	29	9,2282	31	0,7718	9,9939	24
9 40	9,2251	30	9,2313	30	0,7687	9,9938	80 20
44	9,2280	30	9,2343	31	0,7657	9,9937	16
48	9,2310	29	9,2374	30	0,7626	9,9936	12
52	9,2339	29	9,2404	30	0,7596	9,9935	8
56	9,2368	29	9,2434	29	0,7566	9,9934	4
10 0	9,2397	71	9,2463	73	0,7537	9,9934	80 0
10	9,2468	70	9,2536	73	0,7464	9,9931	50
20	9,2538	68	9,2609	71	0,7391	9,9929	40
30	9,2606	68	9,2680	70	0,7320	9,9927	30
40	9,2674	66	9,2750	69	0,7250	9,9924	20
50	9,2740	66	9,2919	68	0,7181	9,9922	10
11 0	9,2806	64	9,2887	66	0,7113	9,9919	79 0
10	9,2870	64	9,2953	67	0,7047	9,9917	50
20	9,2934	63	9,3020	65	0,6980	9,9914	40
30	9,2997	61	9,3085	64	0,6915	9,9912	30
40	9,3058	61	9,3149	63	0,6851	9,9909	20
50	9,3119	60	9,3212	63	0,6788	9,9907	10
12 0	9,3179	59	9,3275	61	0,6725	9,9904	78 0
10	9,3238	58	9,3336	61	0,6664	9,9901	50
20	9,3296	57	9,3397	61	0,6603	9,9899	40
30	9,3353	57	9,3458	59	0,6542	9,9896	30
40	9,3410	56	9,3517	59	0,6483	9,9893	20
50	9,3466	55	9,3576	58	0,6424	9,9890	10
13 0	9,3521	54	9,3634	57	0,6366	9,9887	77 0
10	9,3575	54	9,3691	57	0,6309	9,9884	50
20	9,3629	53	9,3748	56	0,6252	9,9881	40
30	9,3682	52	9,3804	55	0,6196	9,9878	30
40	9,3734	52	9,3859	55	0,6141	9,9875	20
50	9,3786	51	9,3914	54	0,6086	9,9872	10
14 0	9,3837	50	9,3968	53	0,6032	9,9869	76 0
10	9,3887	50	9,4021	53	0,5979	9,9866	50
20	9,3937	49	9,4074	53	0,5926	9,9863	40
30	9,3986	49	9,4127	51	0,5873	9,9859	30
40	9,4035	48	9,4178	52	0,5822	9,9856	20
50	9,4083	47	9,4230	51	0,5770	9,9853	10
15 0	9,4130		9,4281		0,5719	9,9849	75 0
	Cosin.		Cotang.		Tang.	Sinus.	

	Sinus.		Tang.		Cotang.	Cosin.		
15° 0′	9,4130		9,4281		0,5719	9,9849		75° 0′
10	9,4177	47	9,4331	50	0,5669	9,9846	3	50
20	9,4223	46	9,4381	50	0,5619	9,9843	3	40
30	9,4269	46	9,4430	49	0,5570	9,9839	4	30
40	9,4314	45	9,4479	49	0,5521	9,9836	3	20
50	9,4359	45	9,4527	48	0,5473	9,9832	4	10
		44		48			4	
16 0	9,4403		9,4575		0,5425	9,9828		74 0
10	9,4447	44	9,4622	47	0,5378	9,9825	3	50
20	9,4491	44	9,4669	47	0,5331	9,9821	4	40
30	9,4533	42	9,4716	47	0,5284	9,9817	4	30
40	9,4576	43	9,4762	46	0,5238	9,9814	3	20
50	9,4618	42	9,4808	46	0,5192	9,9810	4	10
		41		45			4	
17 0	9,4659		9,4853		0,5147	9,9806		73 0
10	9,4700	41	9,4898	45	0,5102	9,9802	4	50
20	9,4741	41	9,4943	45	0,5057	9,9798	4	40
30	9,4781	40	9,4987	44	0,5013	9,9794	4	30
40	9,4821	40	9,5031	44	0,4969	9,9790	4	20
50	9,4861	40	9,5075	44	0,4925	9,9786	4	10
		39		43			4	
18 0	9,4900		9,5118		0,4882	9,9782		72 0
10	9,4939	39	9,5161	43	0,4839	9,9778	4	50
20	9,4977	38	9,5203	42	0,4797	9,9774	4	40
30	9,5015	38	9,5245	42	0,4755	9,9770	4	30
40	9,5052	37	9,5287	42	0,4713	9,9765	5	20
50	9,5090	38	9,5329	42	0,4671	9,9761	4	10
		36		41			4	
19 0	9,5126		9,5370		0,4630	9,9757		71 0
10	9,5163	37	9,5411	41	0,4589	9,9752	5	50
20	9,5199	36	9,5451	40	0,4549	9,9748	4	40
30	9,5235	36	9,5491	40	0,4509	9,9743	5	30
40	9,5270	35	9,5531	40	0,4469	9,9739	4	20
50	9,5306	36	9,5571	40	0,4429	9,9734	5	10
		35		40			4	
20 0	9,5341		9,5611		0,4389	9,9730		70 0
10	9,5375	34	9,5650	39	0,4350	9,9725	5	50
20	9,5409	34	9,5689	39	0,4311	9,9721	4	40
30	9,5443	34	9,5727	38	0,4273	9,9716	5	30
40	9,5477	34	9,5766	39	0,4234	9,9711	5	20
50	9,5510	33	9,5804	38	0,4196	9,9706	5	10
		33		38			4	
21 0	9,5543		9,5842		0,4158	9,9702		69 0
	Cosin.		Cotang.		Tang.	Sinus.		

	Sinus.		Tang.		Cotang.	Cosin.		
21° 0′	9,5543	33	9,5842	37	0,4158	9,9702	5	69° 0′
10	9,5576	33	9,5879	38	0,4121	9,9697	5	50
20	9,5609	32	9,5917	37	0,4083	9,9692	5	40
30	9,5641	32	9,5954	37	0,4046	9,9687	5	30
40	9,5673	31	9,5991	37	0,4009	9,9682	5	20
50	9,5704	32	9,6028	36	0,3972	9,9677	5	10
22 0	9,5736	31	9,6064	36	0,3936	9,9672	5	68 0
10	9,5767	31	9,6100	36	0,3900	9,9667	6	50
20	9,5798	30	9,6136	36	0,3864	9,9661	5	40
30	9,5828	31	9,6172	36	0,3828	9,9656	5	30
40	9,5859	30	9,6208	35	0,3792	9,9651	5	20
50	9,5889	30	9,6243	36	0,3757	9,9646	6	10
23 0	9,5919	29	9,6279	35	0,3721	9,9640	5	67 0
10	9,5948	30	9,6314	34	0,3686	9,9635	6	50
20	9,5978	29	9,6348	35	0,3652	9,9629	5	40
30	9,6007	29	9,6383	34	0,3617	9,9624	6	30
40	9,6036	29	9,6417	35	0,3583	9,9618	5	20
50	9,6065	28	9,6452	34	0,3548	9,9613	6	10
24 0	9,6093	28	9,6486	34	0,3514	9,9607	5	66 0
10	9,6121	28	9,6520	33	0,3480	9,9602	6	50
20	9,6149	28	9,6553	34	0,3447	9,9596	6	40
30	9,6177	28	9,6587	33	0,3413	9,9590	6	30
40	9,6205	27	9,6620	34	0,3380	9,9584	5	20
50	9,6232	27	9,6654	33	0,3346	9,9579	6	10
25 0	9,6259	27	9,6687	33	0,3313	9,9573	6	65 0
10	9,6286	27	9,6720	32	0,3280	9,9567	6	50
20	9,6313	27	9,6752	33	0,3248	9,9561	6	40
30	9,6340	26	9,6785	32	0,3215	9,9555	6	30
40	9,6366	26	9,6817	33	0,3183	9,9549	6	20
50	9,6392	26	9,6850	32	0,3150	9,9543	6	10
26 0	9,6418	26	9,6882	32	0,3118	9,9537	7	64 0
10	9,6444	26	9,6914	32	0,3086	9,9530	6	50
20	9,6470	25	9,6946	31	0,3054	9,9524	6	40
30	9,6495	26	9,6977	32	0,3023	9,9518	6	30
40	9,6521	25	9,7009	31	0,2991	9,9512	7	20
50	9,6546	24	9,7040	32	0,2960	9,9505	6	10
27 0	9,6570		9,7072		0,2928	9,9499		63 0
	Cosin.		Cotang.		Tang.	Sinus.		

	Sinus.		Tang.		Cotang.	Cosin.		
27° 0′	9,6570	25	9,7072	31	0,2928	9,9499	7	63° 0′
10	9,6595	25	9,7103	31	0,2897	9,9492	6	50
20	9,6620	24	9,7134	31	0,2866	9,9486	7	40
30	9,6644	24	9,7165	31	0,2835	9,9479	6	30
40	9,6668	24	9,7196	30	0,2804	9,9473	7	20
50	9,6692	24	9,7226	31	0,2774	9,9466	7	10
28 0	9,6716	24	9,7257	30	0,2743	9,9459	6	62 0
10	9,6740	23	9,7287	30	0,2713	9,9453	7	50
20	9,6763	24	9,7317	31	0,2683	9,9446	7	40
30	9,6787	23	9,7348	30	0,2652	9,9439	7	30
40	9,6810	23	9,7378	30	0,2622	9,9432	7	20
50	9,6833	23	9,7408	30	0,2592	9,9425	7	10
29 0	9,6856	22	9,7438	29	0,2562	9,9418	7	61 0
10	9,6878	23	9,7467	30	0,2533	9,9411	7	50
20	9,6901	22	9,7497	29	0,2503	9,9404	7	40
30	9,6923	23	9,7526	30	0,2474	9,9397	7	30
40	9,6946	22	9,7556	29	0,2444	9,9390	7	20
50	9,6968	22	9,7585	29	0,2415	9,9383	8	10
30 0	9,6990	22	9,7614	30	0,2386	9,9375	7	60 0
10	9,7012	21	9,7644	29	0,2356	9,9368	7	50
20	9,7033	22	9,7673	28	0,2327	9,9361	8	40
30	9,7055	21	9,7701	29	0,2299	9,9353	7	30
40	9,7076	21	9,7730	29	0,2270	9,9346	8	20
50	9,7097	21	9,7759	29	0,2241	9,9338	7	10
31 0	9,7118	21	9,7788	28	0,2212	9,9331	8	59 0
10	9,7139	21	9,7816	29	0,2184	9,9323	8	50
20	9,7160	21	9,7845	28	0,2155	9,9315	7	40
30	9,7181	20	9,7873	29	0,2127	9,9308	8	30
40	9,7201	21	9,7902	28	0,2098	9,9300	8	20
50	9,7222	20	9,7930	28	0,2070	9,9292	8	10
32 0	9,7242	20	9,7958	28	0,2042	9,9284	8	58 0
10	9,7262	20	9,7986	28	0,2014	9,9276	8	50
20	9,7282	20	9,8014	28	0,1986	9,9268	8	40
30	9,7302	20	9,8042	28	0,1958	9,9260	8	30
40	9,7322	20	9,8070	27	0,1930	9,9252	8	20
50	9,7342	19	9,8097	28	0,1903	9,9244	8	10
33 0	9,7361		9,8125		0,1875	9,9236		57 0
	Cosin.		Cotang.		Tang.	Sinus.		

	Sinus.		Tang.		Cotang.	Cosin.		
33° 0′	9,7361	19	9,8125	28	0,1875	9,9286	8	57° 0′
10	9,7380	20	9,8153	27	0,1847	9,9228	9	50
20	9,7400	19	9,8180	28	0,1820	9,9219	8	40
30	9,7419	19	9,8208	27	0,1792	9,9211	8	30
40	9,7438	19	9,8235	28	0,1765	9,9203	9	20
50	9,7457	19	9,8263	27	0,1737	9,9194	8	10
34 0	9,7476	18	9,8290	27	0,1710	9,9186	9	56 0
10	9,7494	19	9,8317	27	0,1683	9,9177	8	50
20	9,7513	18	9,8344	27	0,1656	9,9169	9	40
30	9,7531	19	9,8371	27	0,1629	9,9160	9	30
40	9,7550	18	9,8398	27	0,1602	9,9151	9	20
50	9,7568	18	9,8425	27	0,1575	9,9142	8	10
35 0	9,7586	18	9,8452	27	0,1548	9,9134	9	55 0
10	9,7604	18	9,8479	27	0,1521	9,9125	9	50
20	9,7622	18	9,8506	27	0,1494	9,9116	9	40
30	9,7640	17	9,8533	26	0,1467	9,9107	9	30
40	9,7657	18	9,8559	27	0,1441	9,9098	9	20
50	9,7675	17	9,8586	27	0,1414	9,9089	9	10
36 0	9,7692	18	9,8613	26	0,1387	9,9080	10	54 0
10	9,7710	17	9,8639	27	0,1361	9,9070	9	50
20	9,7727	17	9,8666	26	0,1334	9,9061	9	40
30	9,7744	17	9,8692	26	0,1308	9,9052	10	30
40	9,7761	17	9,8718	27	0,1282	9,9042	9	20
50	9,7778	17	9,8745	26	0,1255	9,9033	10	10
37 0	9,7795	16	9,8771	26	0,1229	9,9023	9	53 0
10	9,7811	17	9,8797	27	0,1203	9,9014	10	50
20	9,7828	16	9,8824	26	0,1176	9,9004	9	40
30	9,7844	17	9,8850	26	0,1150	9,8995	10	30
40	9,7861	16	9,8876	26	0,1124	9,8985	10	20
50	9,7877	16	9,8902	26	0,1098	9,8975	10	10
38 0	9,7893	17	9,8928	26	0,1072	9,8965	10	52 0
10	9,7910	16	9,8954	26	0,1046	9,8955	10	50
20	9,7926	15	9,8980	26	0,1020	9,8945	10	40
30	9,7941	16	9,9006	26	0,0994	9,8935	10	30
40	9,7957	16	9,9032	26	0,0968	9,8925	10	20
50	9,7973	16	9,9058	26	0,0942	9,8915	10	10
39 0	9,7989		9,9084		0,0916	9,8905		51 0
	Cosin.		Cotang.		Tang.	Sinus.		

	Sinus.		Tang.		Cotang.	Cosin.		
39° 0′	9,7989	15	9,9084	26	0,0916	9,8905	10	51° 0′
10	9,8004	16	9,9110	25	0,0890	9,8895	11	50
20	9,8020	15	9,9135	26	0,0865	9,8884	10	40
30	9,8035	15	9,9161	26	0,0839	9,8874	10	30
40	9,8050	16	9,9187	25	0,0813	9,8864	11	20
50	9,8066	15	9,9212	26	0,0788	9,8853	10	10
40 0	9,8081	15	9,9238	26	0,0762	9,8843	11	50 0
10	9,8096	15	9,9264	25	0,0736	9,8832	11	50
20	9,8111	14	9,9289	26	0,0711	9,8821	11	40
30	9,8125	15	9,9315	26	0,0685	9,8810	10	30
40	9,8140	15	9,9341	25	0,0659	9,8800	11	20
50	9,8155	14	9,9366	26	0,0634	9,8789	11	10
41 0	9,8169	15	9,9392	25	0,0608	9,8778	11	49 0
10	9,8184	14	9,9417	26	0,0583	9,8767	11	50
20	9,8198	15	9,9443	25	0,0557	9,8756	11	40
30	9,8213	14	9,9468	26	0,0532	9,8745	12	30
40	9,8227	14	9,9494	25	0,0506	9,8733	11	20
50	9,8241	14	9,9519	25	0,0481	9,8722	11	10
42 0	9,8255	14	9,9544	26	0,0456	9,8711	12	48 0
10	9,8269	14	9,9570	25	0,0430	9,8699	11	50
20	9,8283	14	9,9595	26	0,0405	9,8688	12	40
30	9,8297	14	9,9621	25	0,0379	9,8676	11	30
40	9,8311	13	9,9646	25	0,0354	9,8665	12	20
50	9,8324	14	9,9671	26	0,0329	9,8653	12	10
43 0	9,8338	13	9,9697	25	0,0303	9,8641	12	47 0
10	9,8351	14	9,9722	25	0,0278	9,8629	11	50
20	9,8365	13	9,9747	26	0,0253	9,8618	12	40
30	9,8378	13	9,9773	25	0,0227	9,8606	12	30
40	9,8391	14	9,9798	25	0,0202	9,8594	12	20
50	9,8405	13	9,9823	25	0,0177	9,8582	13	10
44 0	9,8418	13	9,9848	26	0,0152	9,8569	12	46 0
10	9,8431	13	9,9874	25	0,0126	9,8557	12	50
20	9,8444	13	9,9899	25	0,0101	9,8545	13	40
30	9,8457	12	9,9924	25	0,0076	9,8532	12	30
40	9,8469	13	9,9949	26	0,0051	9,8520	13	20
50	9,8482	13	9,9975	25	0,0025	9,8507	12	10
45 0	9,8495		0,0000		0,0000	9,8495		45 0
	Cosin.		Cotang.		Tang.	Sinus.		

A	B		C		A	B		C	
0,00	0,3010		0,3010		0,35	0,1604		0,5104	
		49		51			31		69
0,01	0,2961		0,3061		0,36	0,1573		0,5173	
		49		51			30		70
0,02	0,2912		0,3112		0,37	0,1543		0,5243	
		49		51			30		70
0,03	0,2863		0,3163		0,38	0,1513		0,5313	
		48		52			29		71
0,04	0,2815		0,3215		0,39	0,1484		0,5384	
		47		53			29		71
0,05	0,2768		0,3268		0,40	0,1455		0,5455	
		47		53			28		72
0,06	0,2721		0,3321		0,41	0,1427		0,5527	
		47		53			28		72
0,07	0,2674		0,3374		0,42	0,1399		0,5599	
		45		55			27		73
0,08	0,2629		0,3429		0,43	0,1372		0,5672	
		45		55			27		73
0,09	0,2584		0,3484		0,44	0,1345		0,5745	
		45		55			26		74
0,10	0,2539		0,3539		0,45	0,1319		0,5819	
		44		56			26		74
0,11	0,2495		0,3595		0,46	0,1293		0,5893	
		43		57			26		74
0,12	0,2452		0,3652		0,47	0,1267		0,5967	
		43		57			25		75
0,13	0,2409		0,3709		0,48	0,1242		0,6042	
		42		58			24		76
0,14	0,2367		0,3767		0,49	0,1218		0,6118	
		42		58			25		75
0,15	0,2325		0,3825		0,50	0,1193		0,6193	
		41		59			24		76
0,16	0,2284		0,3884		0,51	0,1169		0,6269	
		41		59			23		77
0,17	0,2243		0,3943		0,52	0,1146		0,6346	
		40		60			23		77
0,18	0,2203		0,4003		0,53	0,1123		0,6423	
		40		60			23		77
0,19	0,2163		0,4063		0,54	0,1100		0,6500	
		39		61			22		78
0,20	0,2124		0,4124		0,55	0,1078		0,6578	
		38		62			22		78
0,21	0,2086		0,4186		0,56	0,1056		0,6656	
		38		62			21		79
0,22	0,2048		0,4248		0,57	0,1035		0,6735	
		37		63			21		79
0,23	0,2011		0,4311		0,58	0,1014		0,6814	
		37		63			21		79
0,24	0,1974		0,4374		0,59	0,0993		0,6893	
		36		64			20		80
0,25	0,1938		0,4438		0,60	0,0973		0,6973	
		36		64			20		80
0,26	0,1902		0,4502		0,61	0,0953		0,7053	
		35		65			19		81
0,27	0,1867		0,4567		0,62	0,0934		0,7134	
		35		65			19		81
0,28	0,1832		0,4632		0,63	0,0915		0,7215	
		34		66			19		81
0,29	0,1798		0,4698		0,64	0,0896		0,7296	
		34		66			19		81
0,30	0,1764		0,4764		0,65	0,0877		0,7377	
		33		67			18		82
0,31	0,1731		0,4831		0,66	0,0859		0,7459	
		32		68			18		82
0,32	0,1699		0,4899		0,67	0,0841		0,7541	
		32		68			17		83
0,33	0,1667		0,4967		0,68	0,0824		0,7624	
		32		68			17		83
0,34	0,1635		0,5035		0,69	0,0807		0,7707	
		31		69			17		83
0,35	0,1604		0,5104		0,70	0,0790		0,7790	

A	B		C		A	B		C	
0,70	0,0790	16	0,7790	84	1,05	0,0371	8	1,0871	92
0,71	0,0774	16	0,7874	84	1,06	0,0363	8	1,0963	92
0,72	0,0758	16	0,7958	84	1,07	0,0355	8	1,1055	92
0,73	0,0742	16	0,8042	84	1,08	0,0347	8	1,1147	92
0,74	0,0726	15	0,8126	85	1,09	0,0339	7	1,1239	93
0,75	0,0711	15	0,8211	85	1,10	0,0332	7	1,1332	93
0,76	0,0696	15	0,8296	85	1,11	0,0325	7	1,1425	93
0,77	0,0681	14	0,8381	86	1,12	0,0318	7	1,1518	93
0,78	0,0667	14	0,8467	86	1,13	0,0311	7	1,1611	93
0,79	0,0653	14	0,8553	86	1,14	0,0304	7	1,1704	93
0,80	0,0639	14	0,8639	86	1,15	0,0297	6	1,1797	94
0,81	0,0625	13	0,8725	87	1,16	0,0291	7	1,1891	93
0,82	0,0612	13	0,8812	87	1,17	0,0284	6	1,1984	94
0,83	0,0599	13	0,8899	87	1,18	0,0278	6	1,2078	94
0,84	0,0586	12	0,8986	88	1,19	0,0272	6	1,2172	94
0,85	0,0574	12	0,9074	88	1,20	0,0266	6	1,2266	94
0,86	0,0562	12	0,9162	88	1,21	0,0260	6	1,2360	94
0,87	0,0550	12	0,9250	88	1,22	0,0254	6	1,2454	94
0,88	0,0538	12	0,9338	88	1,23	0,0248	6	1,2548	95
0,89	0,0526	11	0,9426	89	1,24	0,0243	5	1,2643	95
0,90	0,0515	11	0,9515	89	1,25	0,0238	5	1,2738	94
0,91	0,0504	11	0,9604	89	1,26	0,0232	6	1,2832	95
0,92	0,0493	11	0,9693	89	1,27	0,0227	5	1,2927	94
0,93	0,0482	10	0,9782	90	1,28	0,0222	5	1,3022	95
0,94	0,0472	10	0,9872	90	1,29	0,0217	5	1,3117	95
0,95	0,0462	10	0,9962	90	1,30	0,0212	4	1,3212	96
0,96	0,0452	10	1,0052	90	1,31	0,0208	5	1,3308	95
0,97	0,0442	9	1,0142	91	1,32	0,0203	4	1,3403	96
0,98	0,0433	10	1,0233	90	1,33	0,0199	5	1,3499	95
0,99	0,0423	9	1,0323	91	1,34	0,0194	4	1,3594	96
1,00	0,0414	9	1,0414	91	1,35	0,0190	4	1,3690	96
1,01	0,0405	9	1,0505	91	1,36	0,0186	5	1,3786	95
1,02	0,0396	9	1,0596	91	1,37	0,0181	4	1,3881	96
1,03	0,0387	8	1,0687	92	1,38	0,0177	4	1,3977	96
1,04	0,0379	8	1,0779	92	1,39	0,0173	4	1,4073	96
1,05	0,0371		1,0871		1,40	0,0169		1,4169	

A	B		C		A	B		C	
1,40	0,0169	3	1,4169	97	1,75	0,0077	2	1,7577	98
1,41	0,0166	4	1,4266	96	1,76	0,0075	2	1,7675	98
1,42	0,0162	4	1,4362	96	1,77	0,0073	1	1,7773	99
1,43	0,0158	3	1,4458	97	1,78	0,0072	2	1,7872	98
1,44	0,0155	4	1,4555	96	1,79	0,0070	2	1,7970	98
1,45	0,0151	3	1,4651	97	1,8	0,0068	14	1,8068	986
1,46	0,0148	3	1,4748	97	1,9	0,0054	11	1,9054	989
1,47	0,0145	3	1,4845	97	2,0	0,0043	9	2,0043	991
1,48	0,0142	4	1,4942	96	2,1	0,0034	7	2,1034	993
1,49	0,0138	3	1,5038	97	2,2	0,0027	5	2,2027	995
1,50	0,0135	3	1,5135	97	2,3	0,0022	5	2,3022	995
1,51	0,0132	3	1,5232	97	2,4	0,0017	3	2,4017	997
1,52	0,0129	3	1,5329	97	2,5	0,0014	3	2,5014	997
1,53	0,0126	3	1,5426	97	2,6	0,0011	2	2,6011	998
1,54	0,0123	2	1,5523	98	2,7	0,0009	2	2,7009	998
1,55	0,0121	3	1,5621	97	2,8	0,0007	2	2,8007	998
1,56	0,0118	3	1,5718	97	2,9	0,0005	1	2,9005	999
1,57	0,0115	2	1,5815	98	3,0	0,0004	1	3,0004	999
1,58	0,0113	3	1,5913	97	3,1	0,0003	0	3,1003	1000
1,59	0,0110	2	1,6010	98	3,2	0,0003	1	3,2003	999
1,60	0,0108	3	1,6108	97	3,3	0,0002	0	3,3002	1000
1,61	0,0105	2	1,6205	98	3,4	0,0002	1	3,4002	999
1,62	0,0103	2	1,6303	98	3,5	0,0001	0	3,5001	1000
1,63	0,0101	3	1,6401	97	3,6	0,0001	0	3,6001	1000
1,64	0,0098	2	1,6498	98	3,7	0,0001	0	3,7001	1000
1,65	0,0096	2	1,6596	98	3,8	0,0001	1	3,8001	999
1,66	0,0094	2	1,6694	98	3,9	0,0000	0	3,9000	1000
1,67	0,0092	2	1,6792	98	4,0	0,0000		4,0000	
1,68	0,0090	2	1,6890	98					
1,69	0,0088	2	1,6988	98					
1,70	0,0086	2	1,7086	98					
1,71	0,0084	2	1,7184	98					
1,72	0,0082	2	1,7282	98					
1,73	0,0080	2	1,7380	98					
1,74	0,0078	1	1,7478	99					
1,75	0,0077		1,7577						

Berichtigungen.

p. 1 Z. 2 v. u. statt $24''25$ lies $24''45$.

„ 30 Z. 15 v. u. statt tany lies tang.

„ 75 Z. 10 v. u. statt Argumente lies Argumenten.

„ 75 Z. 9 v. u. Man drückt dies vielleicht besser so aus:
„Wenn λ das Zeichen $+$ hat, so vergrössert es,
„wenn λ das Zeichen $-$ hat, verkleinert es den
„absoluten Werth von Ax."

„ 94 ist über der 7ten Columne Diff. auszustreichen, Diff. soll über der 6ten stehn.

„ 96 in der Ueberschrift lies Werthe von λ.

„ 97 in der Ueberschrift lies Werthe von λ.
Die zur Polardistanz $1^{\circ}21$ u. zu $t = 3^{h}$ gehörige Zahl ist 0,07.

„ 112 Ueber der 7ten Columne lies VII.

„ 113 Z. 20 v. u. statt $\odot g$ lies g.

„ 114 Die Länge von Greenwich.

„ 148 Z. 13 lies: Man ziehe von $log\, b - 10\, T$ den $log\, b' - 10\, T'$ ab.

Collection de tables auxiliaires.

p. 1 et 15.

Tables pour la transformation du temps sidéral en temps moyen et du temps moyen en temps sidéral.

Ces deux tables servent à la transformation du tems sidéral en temps moyen et vice versa. La prémière est celle de *Burckhardt* pour transformer le temps sidéral en temps moyen; la seconde pour la transformation du temps moyen en temps sidéral est calculée par Mr. *Nissen*. Sur chaque page impaire on trouve une petite table, qui sert à ténir compte des centièmes de seconde.

Exemple. Supposons, que $21^h 19' 54''13$ tems sidéral doivent être transformées en temps moyen.

Selon p. 12 l'accélération pour $21^h 19' 24'' = 3' 29''6$
„ 13 „ „ $29 = 0,08$

laccélération $= 3' 29''68$

Cette accélération, soustraite de $21^h 19' 54''13$ donne $21^h 16' 24''45$ pour le temps moyen cherché.

Mais au contraire, quand on doit transformer $21^h 16' 24''45$ temps moyen en temps sidéral.

selon p. 26 la retardation pour $21^h 16' 31'' = 3' 29''7$
„ 27 „ „ $-6''5 = -0,02$

ainsi le rétardation $= 3' 29''68.$

Cette retardation, ajoutée à $21^h 16' 24''25$ donne $21^h 19' 54''13$ pour le temps sidéral cherché.

p. 29.

Tables de Réfraction par Mr. *Bessel*.

Cette tables de réfraction sont les mêmes, que Mr. *Bessel* a données dans ses: Tabb. Regiomont. p. 538.

Le logarithme de la réfraction est:

$$= log.\ dist.\ zén. + log\,\alpha + A\,(log\,B + log\,T) + \lambda\ log\,\gamma.$$

On prend les logarithmes α, A et λ de la table 1, avec l'argument de la distance au zénith; $log\ T$ de la table 2 avec l'argument des degrés du thermomètre intérieur: $log\ B$ de la table 3 avec l'argument de la hauteur du baromètre et $log\ \gamma$ de la table 4 avec l'argument des degrés de la température de l'air.

Exemple. La distance au zénith $= \theta$ soit 83° 13′ 20″; la hauteur du baromètre $= 335''20$ Paris.; le thermomètre au baromètre marque $-18°$ C; la température de l'air $= -4°0$ F.

$log\ tang\ \theta$	0,92500	$A =$	1,0079
$log\ \alpha$	1,78062	$\lambda =$	1,0794
$log\ B =$	$+0,00254$		
$log\ T =$	$+0,00126$		
$log\,\beta = log\,B + log\,T =$	$+0,00380$		
$A\ log\,\beta$	0,00383		
$log\ \gamma =$	$+0,04546$		
$\lambda\ log\ \gamma$	0,04906		
	2,70851		

La réfraction $= 8'\ 31''10$

Dans le cas ou l'on peut négliger les corrections fournies par le baromètre et le thermomètre on peut se servir de la table 5, qui donne la réfraction moyenne.

---

p. 39 et 53.

Tables pour la reduction au méridien.

Cette table donne avec l'argument: distance en temps de la culmination:

$$m = \frac{2\sin\frac{1}{2}t^2}{\sin 1}$$

$$n = \frac{2\sin\frac{1}{2}t^4}{\sin 1''}$$

Sur l'usage qu'on fait de m et n, voyez les formules.

M est donné pour les premières quatorze minutes jusqu'aux centièmes de seconde afin, qu'on puisse se servir de cette table avec plus d'exactitude en employant la méthode de Mr. *Gauss*, pour la latitude par des distances au Zenith de la Polaire prises dans un point quelconque de son cours.

La table page 53 donne les logarithmes de m et n.

p. 71.

Table des logarithmes de la parallaxe horizontale du soleil.

p. 73.

Tables pour trouver la latitude par des Distances au Zenith de la Polaire prises dans un point quelconque de son cours par Mr. *A. C. Petersen.*

Notations:

φ. . . Latitude du lieu.

z. . . . Distance au zenith de la Polaire.

t. . . Angle horaire, compté de la culmination la plus proche. Ainsi t ne surpasse pas 6 heures.

$log\ A$ = log de la distance polaire de l'étoile polaire en secondes = 3,7325958

$$x = A\alpha + \lambda$$

$$y = A^2\beta\ cotg\ z + \mu$$

Reduction de la distance au zenith au pole $= x + y$.

Table 1 contient α pour l'angle horaire t de dix à dix secondes de temps et sur la même ligne horizontale de la page opposée les valeurs à soustraire pour les unités de secondes; par exemple:

pour $t = 4^h\,30'\,26''7$ α est $= 2015''99 - 2''19 - 0''26$

$= 2013''54$

La valeur de α est positive, quand la Polaire est plus proche à la culmination supérieure; cette valeur est negative, quand elle est plus près de la culmination inférieure.

Table 2 donne la valeur de β pour chaque minute de temps de l'angle horaire t et les différences ajoutées sont l'argument de l'autre partie de la table, d'où l'on prend la correction (à ajouter) de la valeur de β pour les unités de secondes de l'angle horaire.

Par exemple: pour $t = 4^h\,32'\,26''7$ est $\beta = 60''78 + 0''10 = 60''88$

La valeur de β est toujours positive.

Table 3 avec l'argument de l'angle horaire et de la distance polaire contient la petite correction λ de la grandeur x. Cette correction λ augmente la valeur absolue de $A\alpha$, quand elle est positive, et diminue cette valeur quand elle est négative, sans égard au signe de $A\alpha$.

Table 4 avec les arguments de y et φ contient la petite correction toujours positive μ de la grandeur y.

Note. Il est inutile de remarquer, qu'on doive toujours appliquer à la distance au zénith observée la réfraction, et à l'ascension droite, ainsi qu'à la déclinaison l'aberration diurne de l'étoile.

Exemple: 1832 Mars 29. $6^h\,25'$ temps sidéral l'étoile polaire est observée à Altona avec un cercle vertical de *Troughton*; distance polaire $= 1^\circ\,35'\,12''95$, $\log A = 0{,}0244666$.

	Indication du cercle.	Angle horaire.	α	β
Cercle E.	$36^\circ\,29'\,29''83$	$5^h\,15'\,43''5$	$+1036''96$	$68''10$
	30 53,75	18 54,0	963,42	68,46
	32 15,24	22 9,5	887,77	68,80
	$36^\circ\,30'\,52''94$		$+\ 962''72$	68,45
	Refr. $+\,43,12$			
Cercle O.	$35^\circ\,55'\,24''36$	$5^h\,27'\,54''5$	$+\ 758''84$	$69''33$
	57 18,40	32 20,0	650,45	69,69
	58 21,07	35 3,5	586,64	69,87
	$35^\circ\,57'\,1''28$		$+\ 663''64$	$69''63$
	Refr. $+\,43,26$			

$\log \alpha$	$= 2{,}9835000$	$2{,}8219326$
$\log A$	$= 0{,}0244666$	$0{,}0244666$
$\log A\alpha$	$= 3{,}0079666$	$2{,}8463992$
$A\alpha$	$= +16'\,58''51$	$+11'\,42''10$
λ	$= \quad +0{,}03$	$+\ 0{,}02$
x	$= +16'\,58''54$	$+11'\,42''12$
$\log \beta$	$= 1{,}83537$	$1{,}84280$
$\log A^2$	$= 0{,}04893$	$0{,}04893$
$\log \cot g\, z$	$= 0{,}13555$	$0{,}13415$
	$2{,}01985$	$2{,}02588$
$A^2\beta \cot g\, z$	$= +104''68$	$+106''14$
μ	$= +\ 0{,}04$	$0{,}04$
y	$= +1'\,44''72$	$1'\,46''18$
x	$= +16'\,58''54$	$+11'\,42''12$
z	$= 36^\circ\,31\ 36{,}06$	$35^\circ\,57\ 44{,}54$
$z+x+y$	$= 36^\circ\,46'\,49''88$	$36^\circ\ 7'\ 40''48$
$90^\circ-\varphi$	$= 36\ 27\ 15{,}18$	
φ	$= 53\ 32\ 44{,}82$	

Collimation du cercle $= 19'\,34''70$.

pag. 99.

Table pour la correction du midi.

Cette table, qui sert à trouver la correction du midi, conclu des hauteurs correspondantes du Soleil est donnée par Mr. *Gauss* dans la: Monatl. Correspondenz. On y cherche avec l'argument de la moitié du temps écoulé entre les deux observations $\log A$ et $\log B$. — Si nous designons par φ la latitude du lieu, par δ la declinaison du soleil et par μ l'augmentation de la déclinaison du Soleil en 48 heures (comptée du midi précédent jusqu'au midi suivant) exprimée en secondes (μ est donc positif du solstice d'hiver jusqu'au solstice d'été, et negatif du solstice d'été jusqu'au solstice d'hiver) on a la correction du midi

$$-A\mu \operatorname{tang}\varphi + B\mu \operatorname{tang}\delta$$

On trouve $\log \mu$ donné pour chaque jour dans l'Ephéméride astronomique de Mr. *Encke*.

p. 103.

Table pour la correction du minuit.

La correction du minuit conclu des hauteurs correspondantes du Soleil est:

$$= fA\mu \operatorname{tang}\varphi - fB\mu \operatorname{tang}\delta.$$

On prend les logarithmes de A et B dans la table précédente pour la correction du midi; $\log \mu$ se trouve dans l'Ephéméride de Mr. *Encke*; $\log f$ est contenu dans la table suivante. L'argument de f est la moitié du temps écoulé entre les observations du soir et celles du matin ($= \frac{1}{2}T$), l'argument de A et de B est

$$12^h - \tfrac{1}{2}T.$$

Exemple: Mannheim 1822 Avril 6

	$1^h\ 0'\ 00''$
	$22\ 54\ 36$
	$23\ 54\ 36$
Minuit non corrigé	$11\ 57\ 18$
Correction	$2\ 42{,}1$
Minuit à l'horloge	$12\ 0\ 0{,}1$

Moitié du temps écoulé $= 10^h 57' 18''$

supplément $= 1\ 2\ 41.$

$\log f$	1,0205		1,0205
„ A	7,7302	$\log B$	7,7[illegible]
„ μ	3,4337		3,4337
„ $tg\,\Phi$	0,0683	$\log tg\,\delta$	9,0583
	2,2527		1,2263
	+178,94		−16,84
	−16,84		
	+162″1		

Correction = 2′ 42″1.

p. 108.

Table pour trouver la moyenne ascension droite du soleil, pour méridien de Paris.

Voyez la Préface.

p. 109.

Tables générales pour l'aberration et la nutation avec la constante pour l'aberration = 20″4451, la constante pour la nutation = 9″2235 et l'obliquité de l'écliptique pour l'an 1850, par Mr. *Nicolai*.

Table 1. Argument: la longitude du soleil = ☉

Aberration en ascension droite.... $= -a \sec\delta \cos(\odot + A - \alpha)$

La première partie de l'aberration en déclinaison..... $= -a \sin\delta \sin(\odot + A - \alpha)$

où $\log a$ et A avec l'argument ☉ se trouvent dans la table 1.

Table 2. Arguments: la somme et la différence de la longitude du soleil et de la declinaison de l'étoile.

On prend la seconde et la troisième partie de l'aberration en declinaison avec les arguments ☉ + δ et ☉ − δ de la table 2.

p. 112.

Argument: la longitude du noeud montant de la route de la lune = ☊.

Nutation en ascension droite $= -b \tang\delta \cos(☊ + B - \alpha) + c$

„ „ declinaison „ $= -b \sin(☊ + B - \alpha)$

On prend $\log b$, B et c avec l'argument ☊ de la table 3.

p. 113.

Argument: La double longitude du soleil = 2☉.

Nutation solaire en ascens. droite $= -f \tang\delta \cos(2 + F - \alpha) + \odot g$

„ „ „ declinaison $= -f \sin(2\odot + F - \alpha)$

$\log f$, F et g se trouvent avec l'argument 2☉ dans la table.

On trouvera les termes de la nutation, qui dépendent de la double longitude de la lune $= 2\mathbb{C}$ et de la double longitude du noeud de la lune $= 2\Omega$ dans la table pour la nutation solaire, quand on y entre au lieu de $2\odot$ une fois avec $2\mathbb{C}$ et chez avec 2Ω, p. VI et quand on prend la partie soixantième de la somme de ces deux résultats. De la même manière le terme de la nutation, qui dépend de $\odot + \varpi$ (ϖ = périgée du soleil) se trouve, quand on entre dans la table pour la nutation solaire avec $\odot + \varpi$ et quand on prend la partie soixantième du résultat. On aura les termes de la nutation, qui dépendent des arguments $\odot - \varpi$ et $\mathbb{C} - \varpi'$ (ϖ' = périgée de la lune) ainsi pour l'ascension droite, que pour la déclinaison de la manière la plus simple, quand on multiplie la précession annuaire de l'étoile en ascension droite et en déclinaison pour le premier argument avec $\frac{1}{184} \sin(\odot - \varpi)$ et pour le second avec $\frac{1}{184} \sin(\mathbb{C} - \varpi')$.

p. 114. Table des longitudes et latitudes des principaux observatoires.

p. 116. Table pour changer l'arc en temps.

p. 117. Table pour changer le temps en arc.

p. 118. Table pour changer le temps en décimales du jour.

p. 119. Table de la longueur des arcs du cercle en prenant le rayon = 1.

p. 121. Correction du midi conclu des hauteurs correspondantes, quand les hauteurs avant midi et après midi ne sont que presque égales.

Notations:

φ . . . . . latitude.

δ . . . . . déclinaison.

h . . . . . hauteur avant midi, h' hauteur après midi.

dh . . . . différence de ces hauteurs en secondes d'arc $dh = h' - h$.

t . . . . . moitié du temps écoulé entre les observations avant et après midi.

La correction du midi en secondes de temps quant à la grandeur et au signe est:

$$= \frac{dh}{30\cos\varphi}\cdot\frac{\cos h}{\cos\delta\cdot\sin T}.$$

Dans les observations faites avec des Sextants on trouve en désignant par

Avant midi.	Après midi.	
A	A'	les indications du sextant.
c	c'	les erreurs de l'index du Sextant, en prénant l'erreur positive quand le Sextant donne les angles trop petits.
r	r'	les réfractions.

$$dh = \tfrac{1}{2}(A'-A)+\tfrac{1}{2}(c'-c)+r-r'$$

ou si $A = A'$

$$dh = \tfrac{1}{2}(c'-c)+r-r'.$$

Dans les observations faites avec des cercles verticaux, si l'on désigne par

Avant midi.	Après midi.	
H	H'	les hauteurs, que l'instrument donne après y avoir appliqué la correction du niveau

$$dh = H'-H+r-r'.$$

p. 122.

Détermination du temps par des distances au zénith.

Notations:

φ.....latitude.

δ.....déclinaison. La déclinaison australe est negative.

m ....$\varphi-\delta$.

z.....distance de l'astre au zénith.

t.....angle horaire, compté du midi.

$$\sin\tfrac{1}{2}t = \sqrt{\left(\frac{\sin\frac{1}{2}(z+m)\cdot\sin\frac{1}{2}(z-m)}{\cos\varphi\cdot\cos\delta}\right)}$$

Ou bien

$$tg\,\omega = \frac{\sin\varphi\cdot\sin\delta}{\sin z}$$

$$\cos t = \frac{1}{\cos\omega}\cdot\frac{\cos(z+\omega)}{\cos\varphi\cdot\cos\delta}$$

formule commode quand on peut supposer la déclinaison de l'astre constante pour l'intervalle des observations.

Si l'on calcule l'angle horaire t du milieu de n distances au Zénith qu'on a observées, l'angle horaire ainsi trouvé a besoin d'une petite correction. Le vrai angle horaire est alors,

$$= t + \frac{1}{n} M. \frac{\cos\alpha . \cos\beta}{15 . \sin t}$$

où l'on suppose t donné en temps, et α et β dérivent des équations

$$\sin\alpha = \frac{\sin t}{\sin z} . \cos\delta$$

$$\sin\beta = \frac{\sin t}{\sin z} . \cos\varphi$$

Pour trouver M, on prend le milieu des n temps d'observation. On soustrait de ce milieu chaque temps d'observation sans avoir égard au signe de la difference, et prend avec ces differences dans la table p. 39 les m.

La somme de ces $m = M$.

La manière la plus commode pour determiner le signe de $\cos\alpha . \cos\beta$ est la suivante:

1) On compte t du midi ou à l'Est, ou à l'Ouest sélon la position de l'astre jusqu'à 180°.
2) On forme de $\sin\varphi$ et $\sin\delta$ une fraction

si $\sin\delta < \sin\varphi \ldots . \frac{\sin\delta}{\sin\varphi}$

.. $\sin\delta > \sin\varphi \ldots . \frac{\sin\varphi}{\sin\delta}$

Si $\cos z$ est plus grand, que cette fraction, le signe de la correction sera négatif.

Si $\cos z$ est plus petit, que cette fraction, le signe de la correction sera positif.

Pour les etoiles de déclinaison australe la correction sera toujours négative.

p. 123.

Détermination du temps par l'instrument des passages.

On suppose, l'instrument des passages établi près du méridien et corrigé approximativement.

Notations:

AR.....ascension droite de l'étoile observée en temps.

δ.....déclinaison de l'étoile observée, positive, si elle est boréale, pour les culminations superieures, négative pour les culminations inférieures. Si la déclinaison est australe, elle est négative. L'observateur est supposé dans l'hémisphére boréal de la terre.

α.....azimuth de l'instrument divisé par 15 positif si la déviation de l'instrument du midi est orientale.

i.....Inclinaison de l'axe divisé par 15. Elle est positive, si le tourillon occidental est plus haut, que l'oriental.

c.....Erreur de collimation de l'instrument, ou erreur de l'axe optique divisée par 15.

Culmination supérieure. Positive, si elle est orientale.

Culmination inférieure. Positive, si elle est occidentale.

U..... temps du passage marqué par l'horloge,

∂U.....équation de l'horloge.

$$AR = U + \partial U + \alpha \frac{\sin(\varphi - \delta)}{\cos\delta} + i \frac{\cos(\varphi - \delta)}{\cos\delta} + \frac{c}{\cos\delta}$$

Pour les culminations inférieures on ajoute 12 heures à l'ascension droite.

On peut, quand on observe plusieures étoiles, se passer du calcul de $i \cdot \frac{\cos(\varphi - \delta)}{\cos\delta}$, pour chacune d'elles, mais il faut, alors pour α substituer $\alpha - i.tg\varphi$ de sorte que la formule se change pour chaque étoile en

$$AR = U + \partial U + (\alpha - i.tg\varphi) \frac{\sin(\varphi - \delta)}{\cos\delta} + \frac{c}{\cos\delta}.$$

Quand à la fin on prend la moyenne des équations de l'horloge, données par les observations, on y ajoute encore $\frac{-i}{\cos\varphi}$

p. 124.

Détermination du temps au moyen des passages de deux étoiles par le même cercle vertical.

On fera bien de prendre une étoile australe et une étoile près du pôle. Les lettres, qui se rapportent à l'étoile boréale sont marquées d'un accent.

Notations:

A, A' ...ascensions droites des deux étoiles exprimées en arc.

δ, δ'.....déclinaisons des deux étoiles. Les déclinaisons australes sont négatives.

t, t'.....les temps du passage des deux étoiles par le même cercle vertical.

φ.....latitude.

α.....azimuth du cercle vertical, compté du midi. Positif, si le vertical devie vers l'Est.

δU.....équation de l'horloge exprimée en arc.

L'angle horaire de l'étoile australe est:

$$t - A + \delta U = \theta - s$$

L'angle horaire de l'étoile boréale est:

$$t' - A' + \delta U = \theta + s.$$

Ainsi

$$s = \tfrac{1}{2}(t' - t) - \tfrac{1}{2}(A' - A) \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$\theta = \tfrac{1}{2}(t' - t) - \tfrac{1}{2}(A' + A) + \delta U \ldots\ldots (2)$$

En déterminant l'angle auxiliaire λ et R des équations

$$R \sin\lambda = \frac{\sin(\delta' + \delta)}{\cos s} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

$$R \cos\lambda = \frac{\sin(\delta' - \delta)}{\sin s} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

ou trouvera θ de l'équation:

$$\sin(\lambda - \theta) = \frac{2}{R} \cdot tg\varphi, \cos\delta' . \cos\delta$$

et δU de l'équation (2).

L'azimuth se trouve

$$tg\,\alpha = \frac{tg(\lambda - \theta)}{\sin\varphi}$$

p. 125.

Reduction au méridien des distances au Zénith observées prés du méridien.

Notations:

z.....distance au Zénith.

φ.....latitude.

δ.....déclinaison, pour l'observateur sur l'hemisphére septentrional négative si elle est australe.

m ..... $\frac{2 \sin \frac{1}{2} t^2}{\sin 1''}$
n ..... $\frac{2 \sin \frac{1}{2} t^4}{\sin 1''}$
} la table p. 39, donne ces deux quantités et la table p. 53 donne leurs logarithmes.

t .....angle horaire, aux culminations supérieures compté du méridien supérieur.

x .....Correction, pour réduire la distance au Zénith observée hors du méridien à la distance au Zénith qu'on aurait observée l'astre étant dans le méridien.

Distance au Zénith dans le méridien $= z - x$ dans la culm. supér.
$= z + x$ —— —— infér.

I) Etoiles australes du Zénith

$$x = \frac{\cos\varphi \cdot \cos\delta}{\sin(\varphi - \delta)} m - \left(\frac{\cos\varphi \cdot \cos\delta}{\sin(\varphi - \delta)}\right)^2 \cdot \operatorname{cotg}(\varphi - \delta) \cdot n$$

Formule exacte:

$$\sin \tfrac{1}{2} x = \frac{\cos\varphi \cdot \cos\delta \cdot \sin \frac{1}{2} t^2}{\sin(\varphi - \delta + \frac{1}{2} x)}.$$

II) Etoiles boréales du zenith.

a) Culmination supérieure:

$$x = \frac{\cos\varphi \cdot \cos\delta}{\sin(\delta - \varphi)} m - \left(\frac{\cos\varphi \cdot \cos\delta}{\sin(\delta - \varphi)}\right)^2 \cdot \operatorname{cotg}(\delta - \varphi) \cdot n$$

Formule exacte:

$$\sin \tfrac{1}{2} x = \frac{\cos\varphi \cdot \cos\delta \cdot \sin \frac{1}{2} t^2}{\sin(\delta - \varphi + \frac{1}{2} x)}$$

b) Culmination inférieure (les angles horaires se comptent du méridien inférieur).

$$x = \frac{\cos\varphi \cdot \cos\delta}{\sin(\varphi + \delta)} m - \left(\frac{\cos\varphi \cdot \cos\delta}{\sin(\varphi + \delta)}\right)^2 \cdot \operatorname{cotg}(\varphi + \delta) n$$

Formule exacte:

$$\sin \tfrac{1}{2} x = \frac{\cos\varphi \cdot \cos\delta \cdot \sin \frac{1}{2} t^2}{\sin(\varphi + \delta - \frac{1}{2} x}$$

p. 126.

Reduction au méridien des distances au Zenith du soleil, observées près du méridien.

Notations:

z, φ, δ....comme à la page 125.

μ.....le nombre des secondes qui exprime le changement de la déclinaison du Soleil en 48 heures. On compte ce changement du midi qui précéde le jour d'observation jusqu'au midi suivant. μ est positif, quand le soleil s'approche du pôle visible, négatif, quand il s'en eloigne. Il est donc positif pour un observateur placé sur nôtre hemisphére du solstice d'hiver jusqu'au solstice d'été, négatif du solstice d'été jusqu'au solstice d'hiver. Les logarithmes de μ se trouvent dans l'Ephéméride de Mr. *Encke*.

A.....un nombre constant, dont le logarithme $= 7{,}72470$.

En réduisant au méridien les distances au Zénith du soleil observées prés du méridien il faut toujours, si l'on compte les angles horaires du méridien, ténir compte du changement de la déclinaison du soleil pendant les observations.

Mr. *Gauss* a montré qu'on peut négliger ce changement dans les limites des observations qu'on fait près du méridien, pourvu qu'on ajoute au temps que l'horloge montre au vrai midi

$$A\mu \frac{\sin(\varphi - \delta)}{\cos\varphi . \cos\delta} \text{ secondes de temps,}$$

et qu'on prenne les quantités m et n en comptant les angles horaires de ce midi corrigé. Le signe de

$$A\mu \frac{\cos\varphi . \cos\delta}{\sin(\varphi - \delta)}$$

depend du signe de μ.

On n'a pas besoin d'aucun nouveau logarithme pour trouver $A\mu \frac{\sin(\varphi - \delta)}{\cos\varphi . \cos\delta}$ parceque le $\log \frac{\sin(\varphi - \delta)}{\cos\varphi . \cos\delta}$ est le complement arithmétique du $\log \frac{\cos\varphi . \cos\delta}{\sin(\varphi - \delta)}$ dont on a d'ailleurs besoin pour réduire au méridien les distances au Zénith observées près du méridien.

$A\mu \frac{\sin(\varphi - \delta)}{\cos\varphi . \cos\delta}$ montre aussi, en combien de secondes de temps avant ou après le passage par le méridien le soleil parvient en effét à sa hauteur la plus grande.

p. 127.

Méthode pour trouver la latitude du milieu de plusieures distances au Zenith d'une étoile éloignées de la culmination.

(Communiquée par Mr. *Gauss*).

1) On prend le milieu des temps de l'horloge qui appartiennent aux observations, et en soustrait (sans régarder les signes) chaque temps de l'horloge. Ainsi on aura les differences

$$^1\tau,\ ^2\tau,\ ^3\tau \ldots\ldots\ ^n\tau$$

n étant le nombre des observations.

2) Avec ces τ on prend les nombres m de la table pag. 39

avec $^1\tau,\ ^2\tau,\ ^3\tau \ldots\ldots\ ^n\tau$

le nombre $^1m,\ ^2m,\ ^3m, \ldots\ldots\ ^nm$.

Alors $\frac{1}{n}\,(^1m + {}^2m + {}^3m \ldots\ldots, {}^nm) = M$.

3) Si l'on observe une étoile, soit v l'avance diurne de l'horloge par rapport au temps sidéral (quand l'horloge retarde, v est négative. On cherche avec

$$\left(1 - \frac{2v}{86400 + v}\right) . M$$

régardé comme un des nombres (m) de la table p. 39 l'argument qui répond à ce nombre. Nous nommerons cet argument..... T.

4) On change le milieu des temps de l'horloge en temps sidéral ($= S$), et on aura, en marquant par A l'ascension droite de l'étoile

$$S - (A + T) = t$$
$$S - (A - T) = t'$$

5) On calcule avec t et t' et la latitude qu'on suppose ($= \varphi$) les distances au Zenith z et z' des formules:

$tg\,\theta = cos\,t\,.\,cotg\,\delta$; $\qquad tg\,\theta' = cos\,t'\ cotg\,\delta$

$cos\,z = \frac{sin\,\delta}{cos\,\theta}\,.sin(\varphi + \theta)$; $\quad cos\,z' = \frac{sin\,\delta}{cos\,\theta'}\,.sin(\varphi + \theta')$

En designant par Z la moyenne des distances au Zénith observées (+ Refraction) on a, en observant la polaire, si la latitude supposée est exacte à quelques secondes près,

pour la correction de la latitude que les observations donnent

$$d\varphi = \tfrac{1}{2}(z+z') - Z.$$

6) Si en observant la polaire, la latitude que les observations donnent s'eloigne d'avantage de la latitude supposée il faut calculer les quantités A et B par des logarithmes à 5 décimales. Ce calcul est toujours necessaire pour des étoiles plus distantes du pôle.

$$A = \frac{\sin\delta}{\cos\theta} \cdot \frac{\cos(\varphi+\theta)}{\sin z}$$

$$B = \frac{\sin\delta}{\cos\theta'} \cdot \frac{\cos(\varphi+\theta')}{\sin z'}$$

où on a deja $\frac{\sin\delta}{\cos\theta}$, $\frac{\sin\delta}{\cos\theta'}$, par les calculs précedents, ou bien

$$A = \operatorname{cotg} z \,.\, \operatorname{cotg}(\varphi+\theta)$$
$$B = \operatorname{cotg} z' \,.\, \operatorname{cotg}(\varphi+\theta')$$

ou enfin

$$\tfrac{1}{2}(A+B) = \frac{\cos\varphi \,.\, \sin\delta}{\sin z} - \frac{\sin\varphi \,.\, \cos\delta}{\sin z} \,.\, \cos\tfrac{1}{2}(t+t)$$

Alors

$$d\varphi = \frac{\tfrac{1}{2}(z+z') = Z}{\tfrac{1}{2}(A+B)}$$

Pour les observations du soleil on aura

v.....avance de l'horloge sur le temps vrai.

(Milieu des temps de l'horloge + T) changé en temps vrai $= t$

(Milieu des temps de l'horloge − T) changé en temps vrai $= t'$.

p. 129.

Méthode pour trouver la latitude par l'observation d'une hauteur de l'étoile polaire.

Notations:

φ .....latitude.

Δ .....distance polaire de l'étoile polaire en secondes.

h.....hauteur de l'étoile polaire corrigée par la refraction.

t.....angle horaire, compté du midi jusqu'à la polaire à l'Est ou à l'Ouest de sorte qu'il ne surpasse jamais 180°.

ω .....206265″.

$$x = \tfrac{1}{2}\Delta . tgh . \sin t - \tfrac{1}{2} . \frac{\Delta^2}{\omega} . \cos t . \sin t$$

$$\varphi = h - \Delta . \cos(t + x).$$

On n'a pas mis l'équation, qui donne la valeur de x, sous la forme un peu plus élégante:

$$x = \tfrac{1}{2}\Delta . tgh . \sin t - \tfrac{1}{8} \frac{\Delta^2}{\omega} . \sin 2t$$

parceque sous cette forme elle ne seroit pas si commode pour le calcul logarithmique. En effet telle que nous la donnons, on trouve en cherchant *log sin t*, dont on a besoin pour $\frac{1}{2}\Delta\ tgh, \sin t$ sur la même page *log cos t*, et on n'a pas besoin de multiplier t par 2, et de chercher *log sin* $2t$ dans une autre partie des tables. L'erreur qu'on aura à craindre en se servant de ces formules sera d'environ un $\frac{1}{3}$ de seconde, ce qui suffit pour les observations qu'on fait avec des instruments à réflexion, et avec des pétits cercles. Pour le calcul, les logarithmes à 5 décimales suffisent.

Le calcul sera encore plus commode, quand on met *log* $\frac{1}{2}\Delta$ ($= log\, a$), *log* $\frac{1}{2} . \frac{\Delta^2}{\omega}$ ($= log\, b$) et *log* Δ en tables, dont l'argument est la déclinaison prise des éphémérides. Les tables suivantes, qu'on peut continuer trés facilement, suffisent pour plusieures années.

Les équations sont alors:

$$x = a . tg\, h . \sin t - b . \cos t . \sin t$$

$$\varphi = h - \Delta\ cos\ (t + x)$$

qui donnent x et $\Delta\ cos\ (t + x)$ en secondes.

Déclinaison de l'étoile polaire.	log a.	log b.	log Δ.
88°28′ 50″	3,43696	1,68443	3,73799
— 29 0	3,43616 80	1,68284 159	3,73719 80
— 29 10	3,43537 79	1,68125 159	3,73640 79
— 29 20	3,43457 80	1,67965 160	3,73560 80
— 29 30	3,43377 80	1,67805 160	3,73480 80
— 29 40	3,43297 80	1,67645 160	3,73400 80
— 29 50	3,43217 80	1,67484 161	3,73320 80
— 30 0	3,43136 81	1,67324 160	3,73239 81
— 30 10	3,43056 80	1,67163 161	3,73159 80
— 30 20	3,42975 81	1,67002 161	3,73078 81
— 30 30	3,42894 81	1,66840 162	3,72997 81
— 30 40	3,42813 81	1,66678 162	3,72916 81

p. 131.

Calcul de la distance au Zénith et de l'azimuth, la latitude et l'angle horaire étant donnés.

Notations:

φ, δ, z..latitude, déclinaison et distance au Zénith.
t.....angle horaire, compté du midi.
α.....azimuth, compté de même du midi.

$$tg\,\omega = \frac{tg\,\delta}{cos\,t}$$
$$tg\,\alpha = \frac{cos\,\omega \cdot tg\,t}{sin(\varphi - \omega)}$$
$$tg\,z = \frac{tg(\varphi - \omega)}{cos\,\delta}.$$

Le calcul de la distance au Zenith et de l'azimuth est toujours nécessaire quand on veut observer la polaire en plein jour dans un point quelconque du cercle diurne qu'elle décrit. En comptant l'azimuth du Nord, on peut aussi se servir des formules suivantes:

$$a = \frac{cos\,\frac{1}{2}(\delta - \varphi)}{sin\,\frac{1}{2}(\delta + \varphi)} \qquad b = \frac{sin\,\frac{1}{2}(\delta - \varphi)}{cos\,\frac{1}{2}(\delta + \varphi)}$$
$$tg\,\tfrac{1}{2}(p + \alpha) = a \cdot cotg\,\tfrac{1}{2}t$$
$$tg\,\tfrac{1}{2}(p - \alpha) = b \cdot cotg\,\tfrac{1}{2}t$$
$$sin\,z = cos\,\delta \cdot \frac{sin\,t}{sin\,\alpha}$$

p étant l'angle parallactique. Au reste ce qu'il-y-a de plus commode, c'est de calculer pour sa latitude la table de Mr. *Gauss* (voyez p. 135). Si l'on ne cherche que la distance au Zénith d'une étoile, on la trouvera par les formules suivantes, qui sont commodes, et donnent toujours toute la précision qu'on peut désirer.

Soit ζ la distance au Zenith d'une étoile dans sa culmination supérieure (donc pour les étoiles qui ont leur culmination au Sud du Zénith $\zeta = \varphi - \delta$, et pour celles qui l'ont au Nord du Zénith $\zeta = \delta - \varphi$). On calcule

$$m = \sqrt{(cos\,\varphi \cdot cos\,\delta)}$$
$$n = sin\,\tfrac{1}{2}\zeta$$

qui, pour la durée d'une nuit, peuvent être régardées comme constantes et on aura

$$tg\,\lambda = \frac{m}{n} . \sin \tfrac{1}{2} z$$

$$\sin \tfrac{1}{2} z = \frac{n}{\cos \lambda}$$

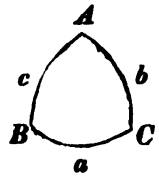
Si $\sin\lambda > \cos\lambda$, on se sert de préférence de l'équation

$$\sin \tfrac{1}{2} z = \frac{m}{\sin \lambda} . \sin \tfrac{1}{2} z$$

Quand on se sert des Tables de Taylor ou de Bagay, on n'a pas bésoin de déterminer l'angle λ, mais on passe immédiatement de $tg\,\lambda$, à $\cos\lambda$ ou à $\sin\lambda$.

p. 132.

Formules fondamentales et équations differentielles de la trigonométrie sphérique.



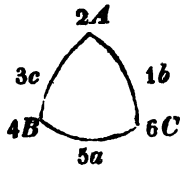
$$\cos a = \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos A$$
$$da = \cos C . db + \cos B . dc + \sin B \sin c . dA$$

$$\sin a \sin B = \sin b \sin A$$
$$\operatorname{cotg} a . da - \operatorname{cotg} b . db = \operatorname{cotg} A . dA - \operatorname{cotg} B . dB$$

*) $\cos A \cos c = \operatorname{cotg} b \sin c - \operatorname{cotg} B \sin A$
$\sin C . db = \sin b \cos C . dA + \cos a \sin B . dc + \sin a . dB$

$\cos A = -\cos B \cos C + \sin B \sin C \cos a$
$dA + \cos c . dB + \cos b . dC = \sin B \sin c . da.$

*) Cette troisiéme formule fondamentale est celle, qu'on appelle l'équation entre les quatre *parties contigues*. Pour n'être pas obligé de comparer dans chaque cas particulier les lettres de la figure, il est commode de marquer les cotés et les angles par des Chifires, en les mettant dans l'ordre dans lequel les parties contigues se suivent, coté — angle — coté — angle.



Les deux équations se changent alors en:

$$\cos 2 \cos 3 = \operatorname{cotg} 1 \sin 3 - \operatorname{cotg} 4 \sin 2$$

$$\sin 6 . d1 = \sin 1 \cos 6 . d2 + \cos 5 \sin 4 \, d3 + \sin 5 . d4.$$

p. 133.

Méthode d'interpolation pour la moitié des intervalles de l'argument par Mr. *Gauss*.

Cette méthode très commode pour le calcul des tables, des ephémerides etc., qui n'employe que les differences paires, s'explique facilement par le schéme suivant.

Argument.	Function.	1. Diff.	2. Diff.	3. Diff.	4. Diff.	5. Diff.	6. Diff.	
*	*							
		*						
*	*		*					
		*		*				
*	*		*		*			
		*		*		*		
p	a		b		c		d	
		*		*		*		etc.
$p+\delta$	a'		b'		c'		d'	
		*		*		*		
*	*		*		*			
		*		*				
*	*		*					
		*						
*	*							

La valeur de la fonction, qui appartient à l'argument $p + \frac{1}{2}\delta$, est

$$= \tfrac{1}{2}\left\{(a+a') - \tfrac{1}{8}(b+b') + \tfrac{1}{8}\cdot\tfrac{3}{16}(c+c') - \tfrac{1}{8}\cdot\tfrac{3}{16}\cdot\tfrac{5}{24}(d+d') + \ldots\right\}$$

La loi de la progression est évidente d'elle même. Il est inutile de remarquer qu'on doive avoir égard aux signes des quantités qui entrent dans la formule. Pour le calcul numérique on fait mieux de mettre la formule sous cette forme:

$$\tfrac{1}{2}(a+a' - \tfrac{1}{8}(b+b' - \tfrac{3}{16}(c+c' - \tfrac{5}{24}(d+d' + \ldots \text{etc.}$$

et de commencer le calcul dans l'ordre inverse, en corrigeant par les differences dernières les differences penaltièmes, et ainsi du reste, en corrigéant toujours par les differences suivantes celles qui les précédent immédiatement.

Nous expliquerons ce que nous avons dit, par un exemple. On cherche *log sin* 30°30′, les logarithmes à 10 décimales pour les dégrés entiers étant donnés.

Argum.	log. sin	1. Differ.	2. Diff.	3. Differ.
27° 0′	9,6570467649	+145625260	—6005878	+374248
28 0	9,6716092909	139619382	5631630	337196
29 0	9,6855712291	133987752	* 5294434	304832
30 0	*9,6989700043	128693318	* 4989602	276454
31 0	*9,7118393361	123703716	4713148	251448
32 0	9,7242097077	118990568	4461700	
33 0	9,7361087645	114528868		
34 0	9,7475616513			

4. Differ.	5. Diff.	6. Diff.
—37052	+4688	—722*
*32364	3966	594*
*28378	3372	
25006		

Le calcul se fera alors de la manière suivante, ce qu'on verra aisement la plume à la main.

—1316	—60742	—10284036	19,4108093404
	+ 274	+ 11338	+ 1284088
	—60468	—10272698	19,4109377492
			9,7054688746
		Les tables donnent:	9,7054688745

On fait les pétits calculs subsidiaires, savoir $\frac{5}{24}\cdot 1316 = 274$, $\frac{3}{16}\cdot 60468 = 11338$, $\frac{1}{8}\cdot 10272698 = 1284087$ sur un papier à part. On a pris 1284088 pour le nombre qui s'approche le plus du dernier, parce qu'on trouverait autrement une somme impaire, qui divisée par 2 nous laisserait dans l'indécision entre

9,7054688745
et 9,7054688746

p. 135.

Table, pour trouver pour une latitude donnée l'azimuth, la hauteur et l'angle parallactique, en supposant que l'angle horaire et de la déclinaison soit connue.

Cette table, dont la disposition est due à Mr. *Gauss* nous donne ce qu'on cherche par un calcul si court qu'on pourra

presque avec la même facilité pointer une etoile par une lunette munie d'un cercle azimuthal, et d'un quadrant pour les hauteurs, qu'en se servant d'une lunette montée sur un pied parallactique. Pour pouvoir mieux apprécier ces avantages nous donnons cette table calculée par Mr. *Sievers* pour la latitude d'Altona.

L'argument est l'angle horaire en temps. La table est calculée de minute à minute de 0^h jusqu'à 6^h, ce qui suffit toujours, comme on le verca après. Elle contient 5 colonnes, designées par A, B, $\log C$, $\log D$ et $\log E$, dont la cinquième suit d'elle même de la troisième et de la quatrième, parceque $C = DE$.

On n'a pas en général bésoin d'interpolation, le but principal étant de trouver facilement chaque étoile, ce qu'on peut quand on sait de lieu de l'étoile pour chaque minute entière. Il aurait même suffi de calculer la table de 5 à 5 minutes, mais son usage s'étend quand on l'a calculée pour chaque minute. On peut par Exemple s'en servir alors (en interpolant) pour calculer l'influence de la réfraction sur les observations faites avec un micromètre annulaire.

La Table est calculée sur les formules suivantes, où t signifie l'angle horaire et φ la latitude.

1) $\sin\varphi . tg\, t = tg\, A.$
2) $cotg\,\varphi . \cos t = tg\, B.$
3) $\sin B . tg\, t = cotg\,\varphi . \sin A = E.$

On calcule par les formules (1) et (2) les angles A et B, alors par l'une des deux formules (3) E, ou, en posant

$$E = tg\,\delta$$
$$C = \sin\delta$$

on a $$D = \cos\delta$$

On se sert de cette table de la manière suivante. On compte l'azimuth et l'angle horaire du midi jusqu'à l'étoile par le chemin le plus court. Ces deux angles seront donc toujours moindres, que 180°. En notant la déclinaison par δ, la hauteur par h, on a

1) $C . tg\,(B + \delta) = tg\, u.$ Azimuth $= A + u$
2) $D . \sin(B + \delta) = \sin h.$

De cette manière courte et commode la table nous fournit les valeurs de l'azimuth et de la hauteur. Si la hauteur est très

grande, ce qui n'arrivera que rarément dans l'usage général de la Table, on l'aura plus exacte par

3) $\frac{\sin u}{E} = tg\, h.$

Pour l'angle parallactique ($= p$), on a

4) $\frac{E}{\cos(B+\delta)} = tg\, p.$

Si l'on n'a pas besoin de l'azimuth mais, comme dans les calculs de réfraction, de p, il n'est pas nécessaire de calculer u par la formule (1) mais on trouve la valeur d'une grande hauteur par

5) $\cos p \,.\, tg\,(B+\delta) = tg\, h.$

Pour les valeurs de t au delà de 6 heures on doit observer seulement, que, comme

à $t < 6^h$ appartiennent $A,$ B, C, D, E

à $12^h - t$ appartiendront $180 - A, -B, C, D, E$

c'est-à-dire: au lieu de A on prend son complément a 180°, on prend l'angle B negatif et C, D, E n'éprouvent aucune variation. Cette table résout d'une manière également facile le problème inverse, savoir de trouver l'angle horaire et la déclinaison, l'azimuth et la hauteur étant données. L'argument n'est pas alors, comme auparavant, l'angle horaire, mais l'azimuth, changé en temps Avec cet argument on prend, comme auparavant, A, B, $\log C$, $\log D$, $\log E$ et on a

$$C \,.\, tg\,(h-B) = tg\, u \qquad t = A - u$$
$$D \,.\, \sin(h-B) = \sin\delta$$

ou pour des déclinaisons très grandes:

$$\frac{\sin u}{E} = tg\,\delta.$$

p. 137 et suivv. donnent cette table pour la latitude de l'observatoire d'Altona.

p. 147.

Tables pour trouver les différences de hauteur par le baromètre par Mr. *Gauss*.

Les hauteurs du Baromètre peuvent être données en mésure quelconque, pourvu qu'on se serve de la même mésure aux deux stations, mais les températures du mercure doivent

être données en degrés de Réaumur. Ainsi en usant d'autres thermomètres il faut changer leurs degrés en degrés de Réaumur.

Ces tables supposent de plus qu'on se serve des logarithmes à 5 décimales.

Notations:

à la station inférieure b } hauteur du baromètre T } temperature du mercure t } temperat. de l'air.
—— —— supérieure b' } hauteur du baromètre T' } temperature du mercure t' } temperat. de l'air.

φ ..... latitude.

h ..... différence de hauteur des deux stations.

Il faut soustraire de $\log b - 10\,T$ le $\log b' - 10\,T'$, en ayant égard aux signes de T et T'. On regarde les nombres $10\,T$ et $10\,T'$ comme des unités de la cinquième décimale.

Nous designons $(\log b - 10\,T) - (\log b' - 10\,T')$ par u. Dans la table prémière on prend A avec l'argument $t + t'$; dans la table seconde c (qui est donnée aussi en unités de la cinquième décimale) avec l'argument φ. De cette manière on aura:

$$v = \log u + A + c.$$

Avec v on prend dans la table troisième c' (comme c en unités de la cinquième décimale).

Alors $v + c' = \log h$ en mètres
$v + c' + 9{,}71018 = \log h$ en toises.

Deux exemples aux pages 148 et 149.

p. 151.

Tables hypsomètriques de Mr. *Bessel*.

Mr. *Bessel* dans ces tables, données dans les „Astron. Nachrichten" Tom. XV p. 329 ff. tient aussi compte de l'état de l'humidité de l'air. L'état de l'humidité de l'air se trouve par le psychromètre. Soit

α ..... le degré de saturation de l'air avec les vapeurs aqueuses.

θ' ..... l'indication du thermomètre mouillé en degrés Cent.

θ ..... l'indication du thermomètre sec en degrés Cent.

b ..... la hauteur du baromètre en lignes de l'ancien pied de France au lieu de l'observation, reduite à 0°.

On a, si $\theta' = \theta$, $\alpha = 1$, si θ et θ' sont inégales α se trouve par les formules:

$$\log A = f\theta' - f\theta$$
$$\log B = \log A + \psi\theta' + \log(\theta - \theta')\log b$$
$$\alpha = A - B.$$

On trouve les grandeurs $f\theta$, $f\theta'$ et $\psi\theta'$ de la table suivante. Pour l'argument 0 on a deux valeurs de $\psi\theta'$. On a voulu indiquer, par cette double notation que pour toutes les valeurs entre — 1° et 0° on doit interpoler entre 6,5635 et 6,5361; mais pour toutes les valeurs entre 0° et + 1° entre 6,5842 et 6,5570. Cela se fonde sur la comparation des expériences faites, les unes le globe mouillé étant induit d'une couche de glace, et les autres le globe mouillé étant sans cette couche de glace, et sur des considérations physiques qui dérivent de Mr. *August* inventeur du psychromètre.

Avec l'argument θ on prend $f\theta$ et avec $\theta' \ldots f\theta'$ et $\psi\theta'$.
la table se trouve p. 152.

Exemple 1. Le thermomètre, dont le globe etoit mouillé, indiquoit + 4°8 C, l'autre + 8°5 C; la hauteur du baromètre reduite à 0° etoit $b = 340$ lignes de Paris. On cherche la valeur de α. Suit l'Exemple numérique.

Exemple 2. Le thermomètre, dont le globe avoit une couche de glace, indiquoit — 0° 5 C, l'autre + 0°9 C, $b = 331{,}4$ ligne de Paris. Quelle est la valeur de α?
Suit l'Exemple numérique.

La valeur de α sera rarément égale aux deux stations et comme on ignore la loi de la transition de l'une à l'autre station, Mr. *Bessel* prend le milieu des deux valeurs de α et calcule la difference des hauteurs, sur ce milieu.

Pour le cas, qu'on ne soit pas pourvu d'un psychromètre et que l'on veuille calculer la différence des hauteurs pour l'état moyen entre l'humidité et la séchéresse, il faut prendre $\alpha = \frac{1}{2}$. Cependant il faut regarder l'état de l'atmosphère et p. e. s'il pleuvait dans les deux stations, prendre $\alpha = 1$. Il faut encore avoir égard à la situation des stations et voir si elles sont proches de la mèr, ou dans l'intérieur des continents, dans des regions basses ou sur des plateaux étendus.

Pour connoitre l'influence de l'humidité sur la mésure des hauteurs par le Baromètre on se sert de la table suivante. Elle contient les valeurs de la difference des hauteurs en toises, que l'on doit multiplier avec α et la moitié de la somme des températures de l'air dans les deux stations en degrés Cent. Elle suppose la station inférieure sur la surface de la terre sous 45° de latitude et le coefficient de l'extension de l'air, que Mr. *Gay-Lassac* a donné = 0,00375 et suffit pour apprécier approximativement dans tous les cas ce que l'on cherche.

Table

p. 154.

Exemple: La difference des hauteurs est de 880 toises; la moitié de la somme des températures de l'air dans les deux stations + 15° C. Quelle influence aura l'humidité de l'air qu'on néglige, sur la difference des hauteurs?

Le milieu des colonnes pour 10° et 20° donne pour la moitié des températures = 15°

et pour la difference des hauteurs = 500 = 3,60 tois

——— ——— ——— 1000 = 7,62 „

ainsi pour 880 tois = $3{,}60 + \frac{380}{500}$ diff. $(7{,}62 - 3{,}60)$

$= 3{,}60 + 3{,}06 = 6{,}66$ tois.

L'influence cherchée et ainsi pour $\alpha = \frac{1}{2} = \alpha . 6{,}66 = 3{,}33$ tois.

Dans les tables hypsomètriques mêmes on a introduit les notations suivantes, où il faut remarquer, que les lettres, qui sont marquées par un accent, appartiennent à la station supérieure:

$b \ldots b'$ .. hauteurs du baromètre en lignes de Paris.

$t \ldots t'$ .. degrés Cent. du thermomètre, attaché au baromètre.

$\tau \ldots \tau'$ .. températures de l'air en degrés Cent.

$\alpha \ldots \alpha'$ .. degrés de saturation de l'air avec des vapeurs aqueuses.

$h \ldots h'$ .. hauteurs des stations sur la mer en toises.

Pour calculer la difference des hauteurs on cherche:

1) $log\,\beta = log\,b - 0{,}00007\,t$

$log\,\beta' = log\,b' - 0{,}00007\,t'$.

2) $B = log\,(log\,\beta - log\,\beta')$.

3) $log V$ et $log W$, qu'on prend avec l'argument $\tau + \tau'$ dans la table I. $log V$ est donné pour le coefficient de *Gay Lussac* = 0,00375 et pour celui de Rudberg = 0,003648.

4) $log V'$, que la table II donne avec l'argument:
$log \frac{(\alpha+\alpha')W}{V(\beta\beta')}$

5) $log G$, que la table III donne avec l'argument de la latitude = φ. Les nombres de cette table sont des unités de la cinquième decimale du logarithme. Le logarithme de la difference des hauteurs approximative en toises est alors:
$$= B + log V' + log G.$$

6) La difference des hauteurs approximative a besoin encore, pour en déduire la vraie, de deux petites corrections, que l'on prend avec les arguments h' et h dans la table IV. La correction prise avec h' est positive, celle avec h est négative.

Tables p. 155—158.
Exemples p. 158—160.

p. 161.

Tables hypsomètriques de Mr. *Carlini*.

Les tables suivantes, que Mr. *Carlini* a données dans les Efemeridi di Milano 1824, qui paraissent n'être pas si connues, comme elles le méritent, se distinguent par la simplicité et la commodité de leur disposition, sans que, cela nuise à l'exactitude du résultat. La difference entre les résultats, qu'on tire des tables de Mr. *Carlini* et entre les résultats des autres tables n'est pas plus grande, qu'elle n'est p. e. entre les resultats, qu'on tire des tables de Mr. *Gauss* et entre ceux que les Tables de Mr. *Bessel* fournissent, et n'excéde point une toise.

Disposition et usage des tables.

Table I donne avec l'argument de la hauteur du baromètre observée B en pouces et lignes de Paris; l'élévation sur la mer approximative H en toises; outre cela les parties proportionales PT pour les dixièmes de la ligne et la correction C pour chaque degré de la température moyenne au dessus de + 12° R.

Tables II—IV donnent les autres corrections; Table II donne celle pour la latitude avec le double argument de la latitude et de l'élévation sur la mer; table III celle pour la diminution de la gravité avec le double argument des degrés de la température moyenne au dessus de 12° *R.* et de l'élévation sur la mer; et enfin table IV la correction à cause de la température du mercure avec le double argument des degrés de la température moyenne au dessus de 12° *R.* et de la difference des températures du mercure dans le baromètre.

Si les hauteurs du baromètre b et b', les températures du mercure dans le baromètre T et T' en degrès *R.*, les températures de l'air t et t' en degrès *R.* et la latitude φ sont données, on trouve la difference des hauteurs des deux stations de la manière suivante.

On cherche avec b de la table I l'élévation approximative, on y ajoute la correction à cause de la température de l'air dans la même table et la correction à cause de la température du mercure dans le baromètre $= T$; ce qui donnera la somme A. De la même manière on trouve avec b' la somme B.

La difference $B - A$ donne la difference des hauteurs approximative des deux stations $= r$. A cette valeur de r il faut porter encore les corrections des tables II—IV.

p. 169.

Transformation des échelles du baromètre et du thermomètre.

p. 175.

Tables pour la réduction des hauteurs du baromètre à la température de la glace fondante.

Les trois premières tables servent pour réduire les hauteurs, observées avec des baromètres dont les échelles sont de laiton à la température normale du mercure $= 0°$ *R.*

On sait, que les échelles, comme tous les étalons, ne donnent pas la mésure, qu'elles doivent répresenter, qu'à une seule température, que nous designerons par θ et qu'il faut pour réduire la hauteur observée à une température quelconque t à 0°, ténir compte, non seulement de l'extension du mercure

dans le baromètre, mais aussi se souvénir que l'échelle à la température t ne donne pas la mésure. qu'elle doit représenter. Si l'on désigne par

h.....l'indication de l'échelle,

q.....l'extension du mercure pour un degré du thermomètre employé,

m.....l'extension du laiton pour un degré du thermomètre employé,

T.....la température normale, à laquelle toutes les hauteurs du baromètre doivent être reduites (ici $= 0°$ R.),

on trouvera facilement, que, pour réduire la hauteur observée à la température commune de l'échelle et du mercure $= t$, à la température normale, la correction sera:

$$= h.\frac{q(t-T)-m(t-\theta)}{1+q(t-T)}$$

Les tables de réduction sont calculées dans la supposition que l'extension entre les deux points fondamentaux du thermomètre soit pour

le laiton $= 0{,}0018782$
le mercure $= 0{,}018018$,

et de plus que:

1) pour l'ancienne mésure françoise l'échelle de laiton du baromètre donne des pouces et des lignes de Paris. a la temperature de $+ 13°$ R;
2) pour la mesure métrique que l'échelle de laiton donne des millimètres à la temperature de 0°.
3) pour la mesure angloise que l'échelle de laiton donne des pouces anglois à la température de $62°$ F.

La table IV sert pour des baromètres, qui ont deux thermomètres attachés, dont l'un marque la température du mercure, l'autre celle de l'échelle. La partie supérieure de la Table donne la correction de la colonne du mercure, l'inférieure celle de l'échelle de laiton.

Soit h...l'indication de l'échelle,

t...la température du mercure,

la réduction, de la colonne du mercure est

$$= h.0{,}0002252\,t$$

Pour la température τ du laiton la réduction est

$$= h.0{,}00002348\,(\tau - 13).$$

La somme de ces deux corrections donne la correction totale de la hauteur du baromètre observée.

p. 178.

Les nombres de la table I sont des lignes de Paris. Les arguments sont: la hauteur du baromètre donnée en pouces et lignes de Paris., et la temperature commune du mercure et de l'échelle en degrés de Réaum.

p. 183.

Les réductions sont données en millimètres. Les arguments de la table sont: la hauteur du baromètre donnée de 5 à 5 millimètres et la température commune du mercure et de l'échelle en degrès Cent.

p. 187.

Les nombres de la table III sont des fractions décimales du pouce anglois, les arguments: la hauteur du baromètre en pouces anglois et dixiémes de pouce et la température commune du mercure et de l'échelle en degrés de Fahr.

p. 197.

Les arguments de la table IV sont les hauteurs du baromètre en pouces et lignes de Paris. et degrés de Reaum. Les nombres de la table sont des lignes de Paris.

p. 205.

Logarithmes à quatre decimales.

Extrait de la Préface.

Les Tables de Mr. *Petersen* pour trouver la latitude par la Polaire, dont l'explication est donnée p. 75, se fondent sur les formules suivantes.

Soit u l'arc perpendiculaire abaissé de la Polaire sur le méridien, on a, en se servant des Notations p. 75, et nommant p la distance polaire de l'étoile,

$$tg\,x = tg\,p.cos\,t \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$
$$cos\,z = cos(z-y)\,cos\,u \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

En introduisant dans cette formule la constante $\pi = 1°30'$, et déterminant A, α, λ, par les équations

$$A = \frac{p}{\pi}$$
$$tg\,\alpha = tg\,\pi.cos\,t$$
$$\lambda = \tfrac{1}{2}.\frac{p(pp-\pi\pi)}{(20625)^2}.cos\,t.sin\,t^2$$

on arrive à la prémière équation de la page 75

$$x = A\alpha + \lambda.$$

En dévéloppant l'équation (2) on trouve

$$sin\,y = cotg\,z.\frac{sin\,p^2.sin\,t^2}{2\,(1-sin\,p^2.sin\,t^2)^{\frac{3}{4}}} + 2.cotg\,z.sin\tfrac{1}{2}y^2$$

pour laquelle on peut écriré jusqu'à la latitude de 60°

$$sin\,y = cotg\,z.\frac{sin\,p^2.sin\,t^2}{2\,(1-sin\,p^2.sin\,t^2)^{\frac{3}{4}}} + 2\,tg\,\varphi.sin\tfrac{1}{2}y^2$$

En y mettant

$$sin\,\beta = \frac{\frac{1}{2}sin\,\pi^2.sin\,t^2}{(1-sin\,\pi^2.sin\,t^2)^{\frac{3}{4}}}$$
$$\mu = 2\,tg\,\varphi.sin\tfrac{1}{2}y^2$$

on a

$$sin\,y = cotg\,z.\left(\frac{sin\,p}{sin\,\pi}\right)^2.\left(\frac{1-sin\,\pi^2.sin\,t^2}{1-sin\,p^2.sin\,t^2}\right)^{\frac{3}{4}}.sin\,\beta + \mu.$$

Même dans le cas le plus défavorable ($t = 90°$) on ne commettra dans l'extension de la Table III (c'est-á-dire pour p entre les limites 1°40′ et 1°20′), qu'une erreur d'un $\frac{1}{100}$ de seconde en mettant

$$y = AA\beta.cotg\,z + \mu$$

ce qui est la seconde équation de la page 75.

La Table 10 page 108 est calculée par Mr. *Hansen*, Directeur de l'Observatoire de Gotha. Mr. *Hansen* remarque dans une lettre à Mr. *Schumacher*:

J'ai adopté dans cette Table la Nutation qui répond à la Masse de la lune $= \frac{1}{80}$. Vous savez que mes travaux sur les mouvements du Soleil m'ont conduit à une masse de la Lune $= \frac{1}{79{,}667}$ pour laquelle, sans erreur sensible on peut écrire $\frac{1}{80}$. Ma constante de la Nutation s'approche beaucoup de celles qu'on a trouvé dernièrement par les étoiles, et elle ne diffère que de 0″03 en arc de celle trouvée par Mr. *Peters* dans son excellent Mémoire Numerus constans nutationis. On peut donc régarder cette Table comme calculée sur la constante de Mr. *Peters*.

Nous ajoutons encore un exemple, qui montrera l'usage de cette Table. On cherche l'Ascension droite moyenne du Soleil (ou bien ce qui revient au mème, le temps sideral au midi moyen) pour Berlin 1845. Septembre 3.

Sept. 3 est le 246ème jour de l'année commune 1845.

Epoque	18h	39′	58″76
Mouv. + Nut. Solaire pour 240 jours	15	46	13,32
Mouv. pour 6 jours		23	39,33
Nutation			1,87
AR moyenne du Soleil pour Paris	10	49	53,28
Réduction au Méridien de Berlin		—	7,24
AR moyenne du Soleil pour Berlin	10	49	46,04.

Les Ephémérides de Berlin ont 10h49′45″99, mais Mr. *Encke* se sert d'une autre constante de la Nutation.

Erreurs.

p. 1	ligne 16	au lieu de laccélération,	lisez *l'accélération.*
	—— 23	le	,, *la.*
	—— 28	cette	,, *ces.*
p. 2	—— 9	335,20	,, 335,20,
		thermomètre au	,, *thermomètre attaché au.*
p. 6	—— 12	pour méridien	,, *pour le méridien.*
p. 6	—— 28	noeud montant de la route lisez, *noeud ascendant de l'orbite.*	

29 1934